

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Кафедра информатики и компьютерных технологий

ИНФОРМАТИКА

ОСНОВЫ РАБОТЫ В MS EXCEL

*Методические указания к лабораторным работам
для студентов бакалавриата направления подготовки 23.03.01*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2015

ИНФОРМАТИКА. Основы работы в MS Excel: Методические указания к лабораторным занятиям / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: *Е.Н. Овчинникова*. – СПб, 2015. 45 с.

Методические указания содержат описание основных приемов решения и оформления задач с помощью табличного процессора MS Excel. Приведены четыре лабораторные работы, включающие счет по формулам с использованием встроенных математических и логических функций, построение диаграмм и графиков функций. В конце каждой работы даны варианты для индивидуальных заданий.

Методические указания предназначены для студентов бакалавриата направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Табл. 11. Ил. 20. Библиогр.: 6 назв.

Научный редактор: *О.Г. Быкова*

© Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

MS Excel – это табличный процессор в составе интегрированного офисного пакета Microsoft Office, предназначенный для создания и обработки электронных таблиц, содержащих данные различного типа (числовых, текстовых, графических и др.). Табличный процессор MS Excel обладает структурой управления, аналогичной другим программам пакета MS Office и, в частности, текстовому процессору MS Word.

MS Excel содержит большое количество встроенных функций (математических, статистических, финансовых и др.), предназначенных для выполнения расчетов различного типа, а также средства визуализации данных с помощью диаграмм. Важнейшей функцией MS Excel являются операции над числовыми данными, выполняемые с помощью формул, и автоматический пересчет результатов при изменении исходных данных. Перечисленные возможности табличного процессора делают MS Excel наиболее популярной пользовательской программой, применяемой в науке, технике и делопроизводстве.

Цель данной учебно-методической работы – демонстрация основных возможностей электронных таблиц Microsoft Excel (версия 2003) и их освоение для проведения инженерных расчетов.

Методические указания содержат описание четырех лабораторных работ, включающих счет по формулам с использованием встроенных математических и логических функций, построение диаграмм, таблиц функций и их графиков. В начале каждой лабораторной работы приводятся необходимые теоретические сведения по теме работы. Затем разбираются учебные примеры, которые служат образцом для выполнения индивидуальных заданий. Варианты заданий даны в конце каждой лабораторной работы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА РАБОЧЕМ ЛИСТЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА MS EXCEL. СОЗДАНИЕ И ФОРМАТИРОВАНИЕ ПРОСТОЙ ТАБЛИЦЫ

Цель работы:

- изучить структуру окна рабочей книги и основные операции на рабочем листе: заполнение и выделение ячеек; перемещение, копирование и удаление областей;
- научиться создавать несложные таблицы, содержащие текстовые и числовые данные с использованием элементов форматирования.

1. ТЕРМИНОЛОГИЯ MS EXCEL

1.1. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ КНИГИ. АДРЕСА ЯЧЕЕК

Файл, созданный средствами MS Excel, принято называть *рабочей книгой*. Рабочая книга представляет собой набор *рабочих листов*, каждый из которых имеет табличную структуру.

Рабочий лист (таблица) состоит из строк и столбцов. *Столбцы* озаглавлены прописными латинскими буквами и, далее, двухбуквенными комбинациями. Всего рабочий лист содержит 256 столбцов, поименованных от A до IV. *Строки* последовательно нумеруются числами от 1 до 65536.

На пересечении столбцов и строк образуются *ячейки* таблицы. Они являются минимальными элементами, предназначенными для хранения данных.

Каждая ячейка имеет свой *адрес*. Адрес ячейки состоит из имени столбца и номера строки, на пересечении которых расположена ячейка, например, **A1**, **B5**, **DE324**. Адреса ячеек используются при записи формул, определяющих взаимосвязь между значениями, расположенными в разных ячейках.

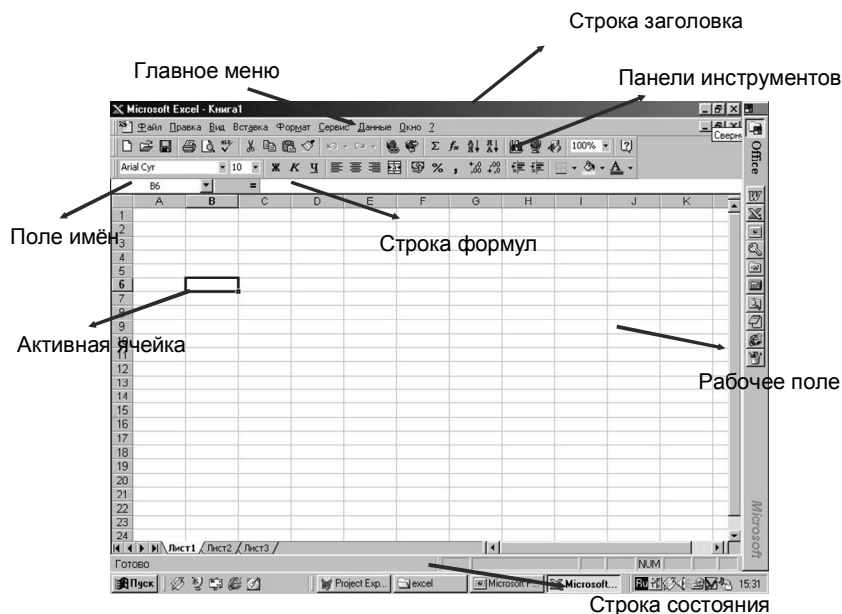


Рис. 1.1. Структура окна MS Excel

В текущий момент времени активной может быть только одна ячейка, которая активизируется щелчком мышки по ней и выделяется рамкой. Эта рамка в Excel играет роль курсора (рис. 1.1). Операции ввода и редактирования данных всегда производятся только в *активной ячейке*.

На данные, расположенные в соседних ячейках, образующих прямоугольную область, можно ссылаться в формулах как на единое целое. Группу ячеек, ограниченную прямоугольной областью, называют *диапазоном*. Наиболее часто используются прямоугольные диапазоны, образующиеся на пересечении группы последовательно идущих строк и группы последовательно идущих столбцов. Диапазон ячеек обозначают, указывая через двоеточие адрес первой ячейки и адрес последней ячейки диапазона, например, **B5:F15**. Выделение диапазона ячеек можно осуществить протягиванием указателя

мышки от одной угловой ячейки до противоположной ячейки по диагонали. Рамка текущей (активной) ячейки при этом расширяется, охватывая весь выбранный диапазон.

Excel допускает выделение несмежных областей. Это достигается выделением каждой области при нажатой клавише **Ctrl**.

1.2. СПОСОБЫ АДРЕСАЦИИ ЯЧЕЕК

В MS Excel имеются три способа адресации ячеек: *относительный*, как показано выше (**A1**), *абсолютный* и *смешанный*. Признаком абсолютной адресации является знак **\$**.

Если знак **\$** предшествует имени столбца и номеру строки, например, **\$B\$3** или **\$A\$2:\$D\$24**, то это будет *абсолютный адрес* ячейки или диапазона ячеек. Абсолютная адресация применяется в случаях, когда в формулах необходимо осуществлять ссылку на одну и ту же ячейку (один и тот же диапазон ячеек).

Если знак **\$** предшествует имени столбца **\$B7**, то это будет абсолютный адрес столбца. Если знак **\$** предшествует номеру строки, то это будет абсолютный адреса строки. Это примеры *смешанной адресации*.

Для изменения способа адресации при редактировании формулы нужно выделить ссылку на ячейку и нажать клавишу **F4**. При одном нажатии будет абсолютный адрес ячейки. При двух нажатиях будет абсолютный адрес строки. При трех нажатиях будет абсолютный адрес столбца. При четырех нажатиях будет относительный адрес ячейки.

1.3. ВВОД И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

Ввод данных с клавиатуры осуществляется в текущую (активную) ячейку. Отдельная ячейка может содержать данные, относящиеся к одному из следующих основных типов: *число*, *дата* и *время*, *текст* или *формула*, а также оставаться пустой. Содержимое текущей ячейки отображается в строке формул.

После завершения ввода число в ячейке по умолчанию выравнивается по правому краю. Текст по умолчанию выравнивается по левому краю.

При вводе числа отображается столько цифр, сколько помещается в данную ячейку по ширине, но не более 15 значащих цифр. Если число не помещается в ячейку, Excel отображает набор символов (#####).

Чтобы изменить формат отображения данных в текущей ячейке или в выбранном диапазоне, необходимо выполнить команду **Формат|Ячейки**. Появляется соответствующее диалоговое окно (рис. 1.2).

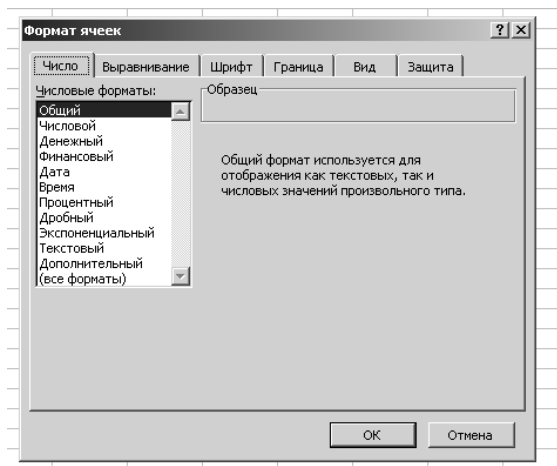


Рис. 1.2. Диалоговое окно **Формат ячеек**

Вкладки диалогового окна **Формат ячеек** позволяют:

1. выбирать нужный вид данных;
2. выбирать формат записи данных (количество знаков после запятой, способ записи даты и др.);
3. задавать направление текста и способ его выравнивания;
4. определять шрифт и начертание символов;
5. управлять отображением и видом рамок;
6. задавать фоновый цвет.

1.4. ЗАПОЛНЕНИЕ ЯЧЕЕК

Заполнение ячеек - это перенос данных из одной ячейки в ряд смежных ячеек строки или столбца с возможностью их изменения по некоторому закону. Операция выполняется по команде **Правка|Заполнить....** В диалоговом окне команды можно указать различные варианты заполнения:

- Вычисление значений аргумента по типу арифметической или геометрической прогрессии. Порядок работы следующий: ввести первое значение в требуемую ячейку и выделить эту ячейку, вызвать команду **Правка|Заполнить|Прогрессия** (рис. 1.3).

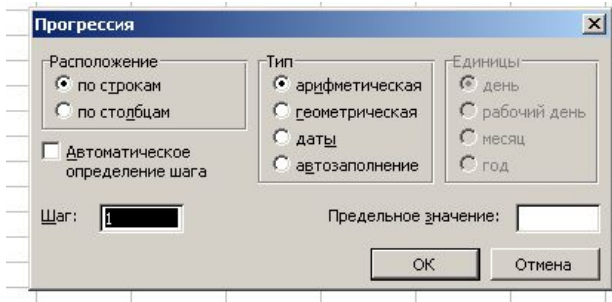


Рис. 1.3. Диалоговое окно **Прогрессия**

- Заполнение ячеек заголовками строк или столбцов вида Урок 1, Урок 2, и т.д. выполняется так: вводится первый заголовок, выделяется заполняемый диапазон ячеек и выполняется команда **Правка|Заполнить|Прогрессия**. В диалоговом окне команды выбирается **Автозаполнение**.

- Выполнение команды заполнения возможно также с помощью *Маркера заполнения*. Данные типа арифметической прогрессии вводятся в две первые ячейки заполняемого ряда. Затем, выделив эти ячейки, нужно установить указатель мыши на Маркер заполнения (маленький черный квадрат в правом нижнем углу выделенного диапазона) и протащить указатель вдоль заполняемого столбца до появления последнего значения. При отпуске мыши ряд будет заполнен данными.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

2.1. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ОКНА

- Запустить табличный процессор MS Excel.
- Сделать активной ячейку **B2** (щелкнув мышью по данной ячейке), затем – ячейку **C2**. Проследить за изменениями в поле *Координаты активной ячейки*.
- С помощью панели Вкладки листов перейти на **Лист2** и обратно на **Лист1** (щелкнув мышью по вкладке конкретного листа).

2.2. ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ОПЕРАЦИЙ

На рабочем листе выполните простейшие действия, используя клавиши, команды меню и мышшь.

- Изменение высоты строки или ширины столбца. Для этого указатель мыши устанавливают на разделительную линию в области заголовков строк или столбцов, и разделительная линия перемещается с помощью «протаскивания».
- Переименование рабочего листа. Для этого нужно щелкнуть по ярлычку листа двойным щелчком и набрать новое имя, например, *Таблица 1*.
- Добавление нового листа: команда **Вставка/Лист**.

2.3. ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ ТАБЛИЦ

Пример 1. Создание и форматирование таблицы.

На **Листе 1** постройте таблицу следующего вида (рис. 1.4.):

	A	B	C	D
1	СПИСОК СТУДЕНТОВ ГРУППЫ			
2	№ п/п	Фамилия И.О.	Дата рождения	Сумма баллов ЕГЭ
3	1	Алексеев И.О.	12.05.1990	167
4	2	Алхимина И.А.	23.07.1991	192
5	3	Бочкарев С.В.	01.12.1991	185

Рис.1.4. Фрагмент рабочего листа при выполнении примера 1

Указания к выполнению примера 1:

1) Для объединения ячеек в заголовке таблицы выполните команду **Формат|Ячейки|Выравнивание** и установите «флажок» **Объединение ячеек** (рис. 1.5).

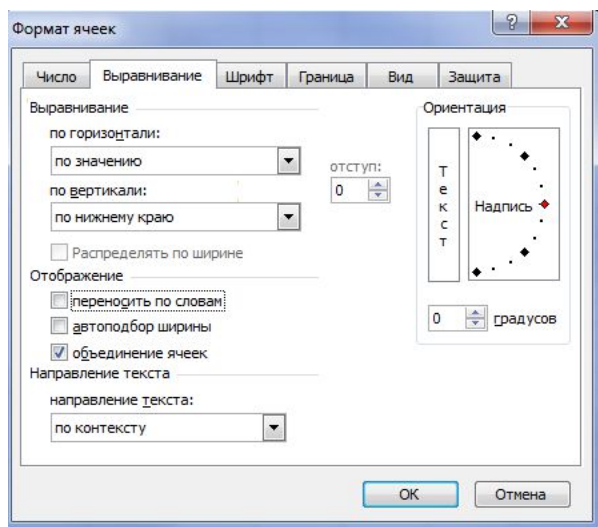


Рис. 1.5. Диалоговое окно **Формат ячеек-Выравнивание**

2) Для расположения текста в ячейке в несколько строк выполните команду **Формат|Ячейки|Выравнивание** и установите «флажок» **Переносить по словам**.

3) Для выравнивания текста в ячейках по вертикали и горизонтали выполните команду **Формат|Ячейки|Выравнивание**.

4) Для задания границ ячеек выполните команду **Формат|Ячейки|Граница**.

5) Для заливки ячеек выполните команду **Формат|Ячейки|Вид**.

Сохраните таблицу в личной папке в файле с именем **Примеры.xls**.

Пример 2. Применение маркера заполнения при вводе текстовой информации.

Используя маркер заполнения, выполните следующие действия на **Листе 2**:

- 1) Введите в ячейки **A1:A12** названия всех месяцев года, начиная с января.
- 2) Введите в ячейки **B1:G1** названия всех месяцев второго полугодия.
- 3) Введите в ячейки **A13:G13** названия дней недели.

Пример 3. Ввод числовых данных.

На **Листе 3** выполните следующие действия:

1) Введите в ячейку **C1** число 125,6. Скопируйте это число в ячейки **C2:C5**.

Выполнив команду **Формат|Ячейки|Число**, установите в ячейке **C1** числовой формат, в ячейке **C2** – экспоненциальный формат, в ячейке **C3** - формате «дата», в ячейке **C4** - дробный формат, в ячейке **C5** – процентный формат.

2) Используя команду **Формат|Условное форматирование**, установите формат ячейки **C6** таким образом, чтобы положительные числа отображались *зеленым* цветом, отрицательные – *красным*, нулевые – *синим*.

Для проверки правильности выполнения задания введите в ячейку **C6** поочередно несколько чисел (как положительных, так и отрицательных).

3) Используя маркер заполнения или команду **Правка|Заполнить|Прогрессия**:

- заполните ячейки **A11:J11** последовательными натуральными числами от 1 до 10;

- заполните ячейки **A12:J12** последовательными нечетными числами от 1 до 19.

Пример 4. Простейшие вычисления.

1. На **Листе 4** создайте таблицу по образцу (рис. 1.6). Для установки знака валюты - выделите блок ячеек с числовыми данными.

ми и командой **Формат ячеек** → **Число** → **Денежный** установите денежную единицу – евро.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчет прибыли фирмы за второе полугодие 2007 г.						
2							
3	месяц	доход	расходы			общие расходы	прибыль
4			аренда	з/плата	запчасти		
5	Июль	€ 2 200	€ 500	€ 1 200	€ 400		
6	Август	€ 2 400	€ 500	€ 1 200	€ 450		
7	Сентябрь	€ 2 350	€ 500	€ 1 300	€ 400		
8	Октябрь	€ 2 450	€ 600	€ 1 300	€ 450		
9	Ноябрь	€ 2 500	€ 600	€ 1 300	€ 500		
10	Декабрь	€ 3 000	€ 600	€ 1 400	€ 550		

Рис. 1.6. Таблица для примера 4

2. Произведите суммирование **общих расходов** за июль. Для этого выделите блок ячеек со всеми расходами (**C5:E5**) и нажмите по кнопке **Автосуммирование (Σ)** на *Панели инструментов*. После чего в ячейке **F5** появится численный результат суммирования.

3. Скопируйте формулу из ячейки **F5** в ячейки **F6:F10**, используя маркер заполнения.

4. В ячейке **G5** выполните расчет значения прибыли за июль по общей формуле **Прибыль = Доход – Общие расходы**. Для этого наберите в ячейке **G5** следующую формулу: **= B5 - F5**. Затем нажмите клавишу **Enter**.

5. Произведите копирование формулы в остальные ячейки данного столбца (с помощью маркера заполнения).

6. В ячейку **F11** введите слово **"Итого"**. Выровняйте текст по правому краю.

7. В ячейке **G11** выполните расчет общей прибыли за второе полугодие, выделив для этого ячейки **G5:G10** и применив кнопку **Автосуммирование (Σ)**.

8. В ячейке **B5** замените значение дохода за июль на **2300**.

Обратите внимание на то, как изменились значения в итоговых ячейках.

9. Сравните результат работы с конечным видом электронной таблицы, приведенной на рис. 1.7.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчет прибыли фирмы за второе полугодие 2007 г.						
2							
3	месяц	доход	расходы			общие расходы	прибыль
4			аренда	з/плата	запчасти		
5	Июль	€ 2 300	€ 500	€ 1 200	€ 400	€ 2 100	€ 200
6	Август	€ 2 400	€ 500	€ 1 200	€ 450	€ 2 150	€ 250
7	Сентябрь	€ 2 350	€ 500	€ 1 300	€ 400	€ 2 200	€ 150
8	Октябрь	€ 2 450	€ 600	€ 1 300	€ 450	€ 2 350	€ 100
9	Ноябрь	€ 2 500	€ 600	€ 1 300	€ 500	€ 2 400	€ 100
10	Декабрь	€ 3 000	€ 600	€ 1 400	€ 550	€ 2 550	€ 450
11						Итого:	€ 1 250

Рис. 1.7. Конечный вид таблицы для примера 4

Пример 5. На Листе 5 создайте таблицу варианта по образцу (табл. 1.1) и произведите необходимые вычисления.

Таблица 1.1

Сравнение стоимости комплектующих для референсного ПК и компьютера KIT Gamer 600X

Комплектующие	Стоимость для KIT Gamer 600X, руб.	Стоимость для референсного ПК, руб.
Процессор	10 010	38 150
Видеокарта	15 925	28 000
Оперативная память	1547	2446
Материнская плата	6685	13 020
Дисковая подсистема	3430	15 000
Итого		

Вычислить:

1) Итоговую стоимость референсного ПК и компьютера KIT Gamer (в руб.).

2) В четвертом столбце рассчитать разницу между стоимостью комплектующих референсного ПК и компьютера KIT Gamer.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ФОРМУЛАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТРОЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ MS EXCEL

Цель работы:

- изучить принципы построения и синтаксис математических формул в MS Excel;
- изучить встроенные математические функции MS Excel, соответствующие основным элементарным функциям;
- освоить различные технологии ввода формул, в частности, использование Мастера функций;
- применить полученные знания к решению элементарных вычислительных математических задач.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1.1. ФОРМУЛЫ

Формула задает правило для вычисления нового значения через исходные значения. Формула должна подчиняться определенным правилам записи, т.е. *синтаксису*. В MS Excel запись формулы всегда начинают со знака равенства. Часть формулы, следующая за знаком равенства, называется *выражением*. Выражения содержат следующие элементы:

- операнды (числа, текст, ссылки на ячейки, ссылки на массивы ячеек, встроенные функции);
- знаки операций (иногда их называют операторами);
- круглые скобки, причем число открывающих скобок должно быть равно числу закрывающих.

1.2. ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL

Встроенные функции MS Excel – это функции, вычисление которых выполняется по определенным алгоритмам, содержащимся в приложении MS Excel. Запись функции в формуле MS Excel ана-

логична записи функций в математике. Она имеет вид $f(x_1; x_2; \dots; x_n)$, где f – имя функции, x_1, x_2, \dots, x_n – аргументы.

Встроенные функции MS Excel разбиты на категории. Каждая категория функций предназначена для определенных целей, например, имеются математические, логические, статистические функции и т.д. Существуют встроенные функции, не содержащие аргументов, например, число π вычисляется с помощью функции ПИ(). Как видим, в этом случае после имени функции нужно ставить скобки, которые и являются признаком функции в записи формулы.

В данной лабораторной работе рассмотрены математические функции, причем только те, которые соответствуют элементарным функциям в математике. Они перечислены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Математическая функция	Встроенная функция Excel	Тип аргументов	Пояснение
$ x $	ABS(x)	Любое число	Абсолютная величина x (модуль x)
$\arccos x$	ACOS(x)	“	Значение функции выражено в радианах
$\arcsin x$	ASIN(x)	“	Аналогично предыдущему
$\arctg x$	ATAN(x)	“	“
$\cos x$	COS(x)	“	Косинус величины x , выраженной в радианах
e^x	EXP(x)	“	Экспонента от x
$\ln x$	LN(x)	“	Натуральный логарифм x
$\log_a x$	LOG(x;a)	“	Логарифм x по основанию a
$\lg x$	LOG10(x)	“	Десятичный логарифм x
$\sin x$	SIN(x)	“	Синус величины x , выраженной в радианах
$\operatorname{tg} x$	TAN(x)	“	Тангенс величины x , выраженной в радианах
\sqrt{x}	КОРЕНЬ(x)	“	Квадратный корень
π	ПИ()	Без аргумента	Число π
x^a	СТЕПЕНЬ(x;a)	Любые числа	x в степени a

1.3. ОПЕРАЦИИ

Операции (арифметические и некоторые другие действия) в формулах записываются с помощью специальных символов, называемых знаками операций. Полный список операций MS Excel приведен в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Знак операции	Операция	Пример записи
Арифметические операции		
+	сложение	=A1+2
-	вычитание	=4 - C4
*	умножение	=A3*C6
/	деление	B3/5
^	возведение в степень	=2^3 (равно 8)
Операции сравнения		
=	равно	A5=0
<	меньше	A5<1
>	больше	B3>100
<=	меньше или равно	3<=2*A10
>=	больше или равно	A10>=0
<>	не равно	A10<>5

Операции выполняются над некоторыми данными (операндами). Операндом может быть число, ссылка на ячейку, ссылка на диапазон ячеек, функция, выражение, взятое в скобки.

Порядок выполнения операций определяется приоритетом операций. Для изменения порядка действий нужно использовать круглые скобки.

Порядок вычисления значения по формуле MS Excel:

- вычисляются значения функций, входящих в формулу;
- вычисляются выражения в скобках;
- выполняются операции слева направо с учетом их приоритета (см. табл. 2.3).

Таблица 2.3

Знак операции	Операция	Свойства	Приоритет
-	Изменение знака	Унарная	1
^	Возведение в степень	Бинарная	2
*, /	Умножение, деление	Бинарная	3
+, -	Сложение, вычитание	Бинарная	4

Примеры

1. Порядок вычислений по формуле: $=4 + 2*\text{SIN}(B1) - 5*A2$:

- $\text{SIN}(B1)$
- $2*\text{SIN}(B1)$
- $5*A2$
- $4 + 2*\text{SIN}(B1)$
- $4 + 2*\text{SIN}(B1) - 5*A2$

2. Для вычисления математического выражения

$\frac{2*\sin x + \cos x}{\sqrt{b+3}}$ необходимо набрать следующую формулу:

$= (2*\text{sin}(A1) + \text{cos}(A1))/\text{КОРЕНЬ}(A2)$, где A1 и A2 – адреса ячеек, содержащие значения переменных x и b .

Замечания

Если формула не может быть вычислена, в ячейке появляется сообщение об ошибке, которое начинается символом #:

- 1) #ИМЯ? – неправильно введено имя функции или адрес ячейки.
- 2) #ДЕЛ/0! – значение знаменателя в формуле равно нулю (деление на нуль).
- 3) #ЧИСЛО! – значение аргумента функции не соответствует допустимому. Например, $\ln(0)$, $\ln(-2)$.
- 4) #ЗНАЧ! – параметры функции введены неправильно. Например, вместо диапазона ячеек введено их перечисление.
- 5) #ССЫЛКА! – неверная ссылка на ячейку.

2. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Пример 1. Вычислить площадь треугольника по трем сторонам. Значения сторон заданы. Пусть $a=3$ см, $b=5,5$ см, $c=6$ см.

Отчет представить в виде распечатки рабочих листов, содержащих условие задачи, расчетные формулы, расчеты в MS Excel в режиме отображения данных и формул.

Решение:

1. Расчетные формулы:

- площадь треугольника S (формула Герона)

$$S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)},$$

- где полупериметр $p = (a + b + c) / 2$

2. Создание рабочего листа с заданием и расчетными формулами:

- создать новый файл и сохранить его в личной папке с именем Треугольник.xls;
- в ячейку **A1** ввести тему работы; в нижележащие ячейки (например, **A3**, **A4**) ввести номер примера и текст задачи;
- в отдельные ячейки **A6:A8** и **A10:A11** ввести обозначения для решения задачи с пояснениями;
- в ячейки **B6**, **B7** и **B8** ввести данные: значения **3**, **5.5** и **6** для сторон треугольника a , b и c соответственно;
- в ячейки **A14:A18** выполнить вставку расчетных формул с помощью приложения *MS Equation 3.0* (см. рис. 2.1).

3. Выполнение расчетов:

- В ячейку **E10** ввести формулу:
 $= (B6 + B7 + B8) / 2$
- В ячейку **E11** ввести формулу:
 $= \text{КОРЕНЬ}(E10 * (E10 - B6) * (E10 - B7) * (E10 - B8))$

4. Форматирование таблицы:

- Установить в таблице шрифт **Arial**, размер 11.

Расположить текст по образцу, используя команды: **Формат|Ячейки**, вкладка **Выравнивание**, флажки - **Объединить ячейки** и **Переносить по словам** (рис. 2.1).

	A	B	C	D	E	F
1	Вычисления по формулам с использованием встроенных математических функций					
2						
3	Пример 1					
4	Вычислить площадь треугольника по формуле Герона с точностью до четвертого десятичного знака					
5	Пусть					
6	Сторона a=	3	см			
7	Сторона b=	5,5	см			
8	Сторона c=	6	см			
9					Результаты	
10	Полупериметр треугольника p =				7,25	см
11	Площадь треугольника S=				8,2099	см ²
12						
13	Формулы для вычисления:					
14	$p = \frac{(a+b+c)}{2}$ $S = \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$					
15						
16						
17						
18						
19						

Рис. 2.1 Фрагмент рабочего листа Excel для примера 1

Пример 2. Вычислить по заданным формулам величины:

$$R = x^2 \cdot (x+1) / b - \sin^2(x+a)$$

$$S = \ln \sqrt{xb/a} + \cos(x+b)^3$$

при $a = 0,7; \quad b = 0,05 \quad x = 0,5$

Решение выполним **Листе 2**. Порядок действий аналогичен предыдущему примеру:

- ввести условие задачи с формулами для вычислений;
- ввести в отдельные ячейки обозначения и значения исходных данных a , b , x (см. рис. 2.2);
- в ячейки для результатов ввести формулы:
 $=B11^2*(B11+1)/B10-(\text{SIN}(B11+B9))^2$;
 $=\text{LN}(\text{КОРЕНЬ}(B11*B10/B9))+\text{COS}((B11+B10)^3)$;
- отформатировать таблицу по образцу (рис. 2.2).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Пример 2						
2	Вычислить выражения при заданных значениях аргументов						
3							
4	$R = x^2 \cdot (x+1)/b - \sin^2(x+a)$						
5	$S = \ln \sqrt{xb/a} + \cos(x+b)^3$						
6	при $a = 0,7$; $b = 0,05$ $x = 0,5$						
7							
8							
9	a=	0,7					
10	b=	0,05					
11	x=	0,5					
12	R=	6,631303	=B11^2*(B11+1)/B10-(SIN(B11+B9))^2				
13	s=	-0,67991	=LN(КОРЕНЬ(B11*B10/B9))+COS((B11+B10)^3)				
14							

Рис.2.2. Фрагмент рабочего листа для примера 2

Рекомендации:

- при вставке ссылки на ячейку нужно щелкнуть мышью по этой ячейке;
- при вставке функции нужно вызвать **Мастер функций** по команде **Вставка| Функция...** (или кнопка **Мастер функций**), который позволяет выполнить вставку функции за два шага: первый шаг – выбор категории функции и выбор функции (рис. 2.3), второй шаг – задание аргументов функции. Ввод функции заканчивается при нажатии **ОК** или клавиши **Enter**.

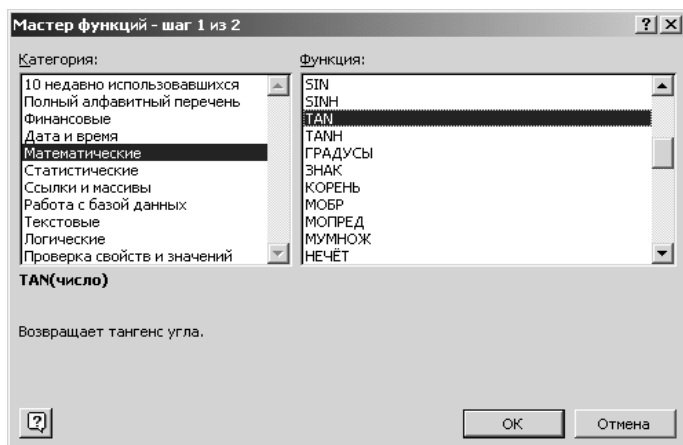


Рис. 2.3. Диалоговое окно Мастера функций (первый шаг)

Оформление рабочего листа для печати

Команда **Файл|Предварительный просмотр** позволяет видеть фрагмент рабочего листа в виде, предназначенном для печати. Отметим, что обычно сетка для печатаемых документов не установлена. Установить сетку для печати можно по команде: **Файл|Параметры страницы**, вкладка **Лист**, флажок **Сетка**.

Показать заголовки строк и столбцов в печатаемом документе можно по команде **Файл|Параметры страницы**, вкладка **Лист**, флажок **Заголовки строк и столбцов**. Как правило, этот флажок назначается вместе с сеткой.

Чтобы показать лист в режиме отображения формул, следует выполнить команду **Сервис|Параметры**, вкладка **Вид**, флажок **Формулы**. При этом изменяется исходный рабочий лист. Чтобы сохранить и распечатать оба варианта – режим отображения данных и режим отображения формул, целесообразно скопировать лист с расчетами по команде **Правка|Переместить/скопировать лист**, и на нем показать формулы.

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Каждый вариант содержит две задачи. Отчет оформить в текстовом редакторе Word с формулировкой заданий, расчетными формулами и результатами.

Задача 1. Вычислить указанные величины с точностью до третьего десятичного знака.

Таблица 2.4

№	Вычисляемая величина	Исходные данные
1	Образующая конуса $l = \sqrt{R^2 + H^2}$	Радиус основания R , высота H
2	Площадь боковой поверхности конуса $S = \pi \cdot R \cdot L$	Радиус основания R , образующая конуса L
3	Площадь боковой поверхности цилиндра $S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H$	Радиус основания R , высота H
4	Площадь поверхности конуса $S = \pi \cdot R \cdot (R + L)$	Радиус основания R , образующая конуса L
5	Площадь поверхности цилиндра $S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot (R + H)$	Радиус основания R , высота H
6	Объем цилиндра $V = \pi \cdot R^2 \cdot H$	Радиус основания R , высота H
7	Объем конуса $V = 1/3 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot H$	Радиус основания R , высота H
8	Объем сферы $V = 4/3 \cdot \pi \cdot R^3$	Радиус сферы R
9	Площадь поверхности сферы $S = 4 \cdot \pi \cdot R^2$	Радиус сферы R
10	Площадь треугольника $S = 1/2 \cdot a \cdot b \cdot \sin c$	Стороны a, b ; угол между ними c (в рад.)
11	Площадь сектора круга $S = \frac{R \cdot L}{2}$	Радиус круга R , длина дуги L
12	Площадь трапеции $S = \frac{(a + b) \cdot h}{2}$	Нижнее основание a , верхнее основание b , высота трапеции h
13	Объем пирамиды $V = 1/3 \cdot S \cdot h$	Площадь основания S , высота h
14	Объем правильного параллелепипеда $V = a \cdot b \cdot c$	Длины ребер a, b, c
15	Площадь поверхности параллелепипеда $S = 2(a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$	Длины ребер a, b, c

Задача 2. Вычислить данные выражения при заданных числовых значениях аргументов. Вычисления выполнить с точностью до четвертого десятичного знака.

Таблица 2.5

Вариант	Формула	Исходные данные
1.	$y = \sqrt[3]{t \cdot x + 0,8} \cdot \cos(x + 3);$ $z = \ln(1 + x^3) \cdot \sin^2 t$	$x = 4,5$ $t = 0,6$
2.	$y = \sin(x^3 - 2) + 6t^2; \quad z = \sqrt[3]{t^3 + 1} \cdot \cos x$	$x = 0,7$ $t = 1,3$
3.	$y = \frac{\ln(x^2 + 2)}{\cos(t^2 + 5)}; \quad d = \sqrt{t^2 - 1} \cdot \sin x + e^x$	$x = 1,7$ $t = 3,8$
4.	$y = \ln\left(t^{1/2} + x^3\right); \quad r = t^{1/3} + \frac{e^{2t}}{\sqrt{x-1}}$	$x = 1,7$ $t = 0,4$
5.	$y = \log_2(t \cdot \sin x + e^t); \quad z = \sqrt[3]{x+1} \cdot \frac{x^3}{t^2 + 4}$	$x = 7,6$ $t = 1,8$
6.	$y = \log_2 x + 3 \sin^3 t; \quad u = t^x + 4 \cos(1 + x)^3$	$x = 2,1$ $t = 1,2$
7.	$y = (tg^2 x + t)^3; \quad s = t^2 + (\sin(t - x))^3$	$x = -5,2$ $t = 0,2$
8.	$y = \left(t^2 + \cos \frac{1}{x}\right)^3; \quad l = \ln(t + \cos^2 x)$	$x = -2,4$ $t = 3,8$
9.	$y = ar \cos(xt^2 + 1); \quad r = \frac{x + t^3}{\sqrt[3]{x^2 + t}}$	$x = -0,2$ $t = 2,8$
10.	$y = \ln x \cdot \sin(t - 1); \quad d = tgx + \frac{t + x^2}{\sqrt{x-1}}$	$x = 2,9$ $t = 3,8$
11.	$y = 4t \cdot \sqrt[3]{x^2 - 1};$ $z = \sqrt{x^2 + 4} + \sin^2\left(\frac{t}{x+1}\right)$	$x = 8,6$ $t = 1,8$

Продолжение табл. 2.5

Вариант	Формула	Исходные данные
12.	$y = \operatorname{ctg}(\sqrt{x+1}); f = \frac{t+5}{\ln \sqrt{t+x^2} }$	$x = 8,2$ $t = 2,4$
13.	$y = \cos^2(t^3 - x); d = \lg \sqrt{x^3 - t^2}$	$x = 6,9$ $t = 1,7$
14.	$y = \frac{\sin(x-t)}{e^x}; s = \sqrt[3]{ x-t } \cdot \operatorname{tgt}$	$x = 4,5$ $t = 3,4$
15.	$y = e^t \cdot \operatorname{tg}(x+3) \quad k = \sqrt[4]{ x+3 } \cdot \sin^2 t$	$x = -0,6$ $t = 1,3$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL

Цель работы:

- изучить функции из категории **Логические**;
- научиться записывать условия с помощью неравенств и с помощью логических функций **ЕСЛИ, НЕ, И, ИЛИ**;
- научиться вычислять выражения, зависящие от простых и сложных условий;
- рассмотреть применение логических функций к решению различных задач.

1. ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Логические выражения используются для записи условий, в которых сравниваются числа, функции, формулы, текстовые или логические значения. Любое логическое выражение должно содержать, по крайней мере, один оператор сравнения, который определяет отношение между элементами логического выражения.

Ниже представлен список операторов сравнения MS Excel:

- = Равно
- > Больше
- < Меньше
- >= Больше или равно
- <= Меньше или равно
- <> Не равно

Результатом логического выражения является логическое значение **ИСТИНА** (1) или логическое значение **ЛОЖЬ** (0).

Как правило, значение логического выражения меняется в зависимости от конкретных значений входящих в него переменных и может быть использовано в наиболее важной функции категории **Логические** – функции **ЕСЛИ**. Другие логические функции **НЕ**, **И**, **ИЛИ** – используются для задания сложных условий.

Итак, перечислены все логические функции. Далее рассмотрен их синтаксис и примеры применения.

1.2. ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЕСЛИ, И, ИЛИ, НЕ

Логическая функция **ЕСЛИ** имеет следующий синтаксис:

=ЕСЛИ(логическое_выражение;значение_если_истина;значение_если_ложь)

Например, следующая формула возвращает значение 10, если значение в ячейке **A1** больше 3, а в противном случае - значение 20: **=ЕСЛИ(A1>3;10;20)**

В качестве аргументов функции **ЕСЛИ** можно использовать другие функции. В функции **ЕСЛИ** можно использовать текстовые аргументы. Например:

=ЕСЛИ(A1>=4; "Зачет сдал"; "Зачет не сдал")

Логические функции **И** (AND), **ИЛИ** (OR), **НЕ** (NOT) - позволяют создавать сложные логические выражения. Эти функции работают в сочетании с простыми операторами сравнения. Функции **И** и **ИЛИ** могут иметь до 30 логических аргументов и имеют синтаксис:

=И(логическое_значение1;логическое_значение2...);

=ИЛИ(логическое_значение1;логическое_значение2...)

Функция **НЕ** имеет только один аргумент и следующий синтаксис:

=НЕ(логическое_значение)

Аргументы функций **И**, **ИЛИ**, **НЕ** могут быть логическими выражениями, массивами или ссылками на ячейки, содержащие логические значения.

Приведем пример. Пусть Excel возвращает текст «Прошел», если ученик имеет средний балл более 4 (ячейка **A2**), и пропуск занятый меньше 3 (ячейка **A3**). Формула примет вид:

=ЕСЛИ(И(A2>4;A3<3);"Прошел";"Не прошел")

2. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Пример 1. Вычислить величину y при заданном значении x

$$y = \begin{cases} \frac{1}{4}x^2 + 3, & \text{если } x \leq 5 \\ \frac{3x}{2+x}, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

Решение.

- В ячейки рабочего листа **A2**, **B2** ввести обозначения x , y
- В ячейку **A3** ввести значение x (рис. 3.1.)
- В ячейке **B3** вызвать **Мастер функций**, применив команду **Вставка|Функция**: на первом шаге мастера из категории **Логические** выбрать функцию **ЕСЛИ**; на втором шаге заполнить поля аргументов, как показано в окне второго шага Мастера функций (рис. 3.1).

В данном случае функция **ЕСЛИ** работает следующим образом: если в ячейку **A3** ввести число меньше или равное 5, то в ячейке **B3** вычисляется выражение по первой формуле: $(1/4)*A3^2+3$.

Если же содержимое ячейки **A3** больше 5, то в ячейке **B3** вычисляется выражение по второй формуле: $(3*A3)/(2+A3)$.

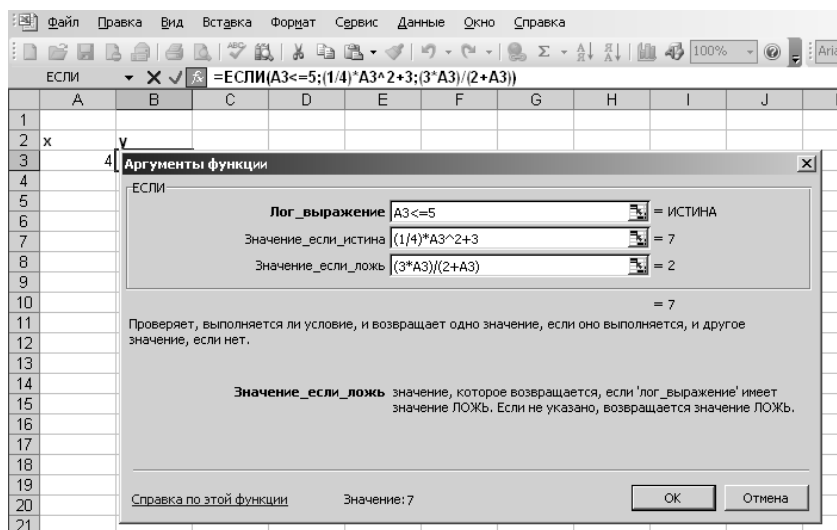


Рис. 3.1. Окно второго шага Мастера функций для функции ЕСЛИ

Фрагмент рабочего листа для примера 1 при различных значениях x имеет вид:

	A	B
2	x	y
3	4	7
4	5	9,25
5	7	2,333333

Рис. 3.2. Результаты выполнения примера 1

Для вычисления выражения с большим числом условий часто можно использовать вложенную функцию ЕСЛИ.

Пример 2. Вычислить величину y при заданном значении x :

$$y = \begin{cases} 2, & \text{если } x < -4 \\ x+4, & \text{если } -4 \leq x < 7 \\ e^x, & \text{если } x \geq 7 \end{cases}$$

Решение.

1. Введем в ячейку **A2** произвольное значение x .
2. В ячейку **B2** для вычисления значения y вводим формулу, начав с вызова функции **ЕСЛИ**: в первое поле вводим **первое условие** ($x < -4$), во второе поле – **первое значение y (2)** - см. рис. 3.3.

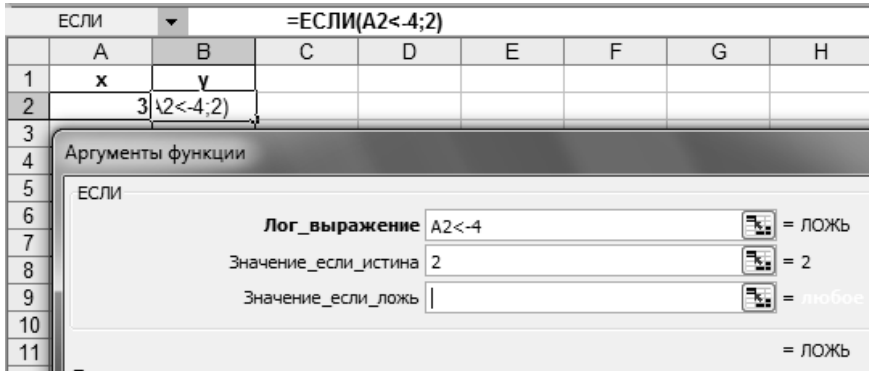


Рис. 3.3. Фрагмент выполнения примера 2

3. Чтобы задать второй и третий аргумент y , в **третьем поле** снова вызовем функцию **ЕСЛИ**, нажав **слева** от строки формул по слову **ЕСЛИ** (рис. 3.4).

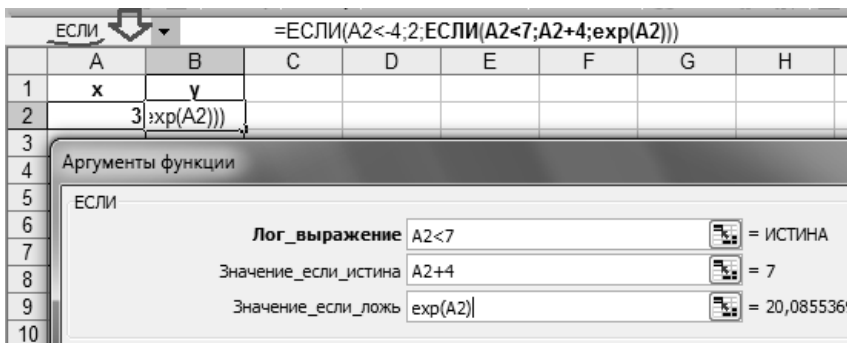


Рис. 3.4. Фрагмент выполнения примера 2 с вложенной функцией **ЕСЛИ**

В появившемся окне:

- в первое поле ввести **правую часть второго условия** ($x < 7$);
- во второе поле ввести **второе значение у** ($x+4$);
- в третье поле – **оставшееся значение у** (e^x).

Для примера 2 вычисления целесообразно провести при следующих значениях x : -5; -3; 0; 2; 4; 7; 9.

Пример 3. Определить, принадлежит ли точка заданной области D:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 < 25 \\ xy > 0 \end{cases}$$

Проверить условие принадлежности области для нескольких точек: $M_1(2,2)$, $M_2(2,-2)$, $M_2(-1,-1)$, $M_3(6,0)$, $M_4(2,-2)$, $M_5(0,0)$

Решение.

1 способ. Координаты точек ввести в последовательные ячейки рабочего листа **B2:C6**. В следующий столбец в ячейку **D2** ввести формулу **=И(B2^2+C2^2<=25;B2*C2>0)**. Затем скопировать ее в ячейки **D3:D6**. Результаты работы представлены на рис. 3.5.

	A	B	C	D	E
1	№	x	y	Принадлежность точки области D	Другая форма представления результатов. Точка Mi
2	M1	2	2	ИСТИНА	принадлежит области
3	M2	-1	-1	ИСТИНА	принадлежит области
4	M3	6	0	ЛОЖЬ	не принадлежит области
5	M4	2	-2	ЛОЖЬ	не принадлежит области
6	M5	0	0	ЛОЖЬ	не принадлежит области

Рис. 3.5. Фрагмент рабочего листа для примера 3

2 способ. Ответ можно получить не в виде логического значения, а в виде **обычного текста**. Для этого в ячейку **E2** вызвать логическую функцию **ЕСЛИ** и последовательно заполнить ее поля:

- первое поле: **И(B2^2+C2^2<25;B2*C2>0);**
- второе поле: **принадлежит области;**
- третье поле: **не принадлежит области.**

Затем скопировать формулу в ячейки **E3:E6** (см. рис. 3.5).

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Каждый вариант содержит три задачи.

Для оформления отчета создайте документ Word, содержащий условия заданий, расчетные формулы, фрагменты рабочих листов Excel с различными вариантами исходных данных.

Расчеты требуется показать как в режиме отображения данных, так и в режиме отображения формул.

Вставку фрагментов рабочих листов в Word выполнять через буфер обмена командой **Правка / Специальная вставка** → **Объект MS Excel**.

Задача 1. Вычислить указанные величины при произвольных значениях исходных величин.

Таблица 3.1

Вариант	Формулы для вычисления y
1	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{2x + \sin^2 x}{2+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2 - \cos^2 x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[3]{e^{x+1}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

Продолжение табл. 3.1

Вариант	Формулы для вычисления у
3	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\sqrt[3]{e^{0.2x}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \sqrt{1+ x }, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin x}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\cos^2 x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \frac{1+\cos x}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ x \cos x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} 3\sin^2 x - \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{2+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} 3\sin x - \cos^2 x, & \text{если } x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

Окончание табл. 3.1

Вариант	Формулы для вычисления y
11	$y = \begin{cases} \sin x - 2 \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2} e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} x e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \frac{1+\sin x}{1+2\cos x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

Задача 2. Вычислить указанные величины, зависящие от условий (табл. 3.2).

Таблица 3.2

1	$y = \begin{cases} e^{-x^2} - 2, & \text{если } x > -1 \\ \ln(1+x^2), & \text{если } -6 < x \leq -1 \\ \cos x^2 + 3, & \text{если } x \leq -6 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} 3, & \text{если } x \leq -4 \\ x^3 + 2x, & \text{если } -4 < x < 4 \\ 2 \cdot (x-2), & \text{если } x \geq 4 \end{cases}$

3	$y = \begin{cases} -(x+1)^3, & \text{если } x < -5 \\ 3+ x , & \text{если } -5 \leq x \leq 3 \\ (x+1)^2, & \text{если } x > 3 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} x+4, & \text{если } x < -2 \\ x^2+3, & \text{если } -2 \leq x < 1 \\ \frac{6+x}{x^3-2}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} x, & \text{если } x \leq -5 \\ -\sqrt{4+x^2}, & \text{если } -5 < x < 2 \\ \frac{x-4}{5}, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4 \text{ или } x \geq 4 \\ -\sqrt{4-(x+2)^2}, & \text{если } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4-(x-2)^2}, & \text{если } 0 \leq x < 4 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} e^x, & \text{если } x < 1 \\ x+1, & \text{если } 1 \leq x \leq 4 \\ \frac{5}{x^3}, & \text{если } x > 4 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \frac{1}{x^2+1}, & \text{если } x < -2 \\ x-1, & \text{если } x \leq 2 \\ e^x, & \text{если } x > 2 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} 1/(x-2)^2 & \text{если } x < 1 \text{ или } x \geq 5 \\ x^2+2x, & \text{если } 1 \leq x < 2 \\ 1/(x^2+3x), & \text{если } 2 \leq x < 5 \end{cases}$

10	$y = \begin{cases} 1/x^2, & \text{если } x < -3 \\ x^2 + 4, & \text{если } x \leq 3 \\ e^{x+1}, & \text{если } x > 3 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} 4/(x-2)^2, & \text{если } x < -1 \\ x^2 + 1, & \text{если } -1 \leq x \leq 6 \\ \ln x, & \text{если } x > 6 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} 2/x, & \text{если } x < -5 \\ x^2 + 3x, & \text{если } x \leq 5 \\ (x-4)^2, & \text{если } x > 5 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} 2 \cdot e^x + 3, & \text{если } x \leq -1 \\ \frac{4+x}{3}, & \text{если } -1 < x < 4 \\ \frac{x+1}{(x-2)^2}, & \text{если } x \geq 4 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} \frac{x^2+1}{x-2}, & \text{если } x < -2 \\ 2x^3 + 4, & \text{если } -2 \leq x \leq 4 \\ e^x + 5x, & \text{если } x > 4 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} 2^x + 4, & \text{если } x < -4 \\ \frac{x+1}{x^2+1}, & \text{если } x \leq 4 \\ \sin x + 3, & \text{если } x > 4 \end{cases}$

Задача 3. Определить принадлежность точек M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 заданной области D.

Область задана системами или неравенств. Координаты точек на плоскости задать самостоятельно (Табл. 3.3).

Таблица 3.3

Вар-т	Область D	Вар-т	Область D	Вар-т	Область D
1	$\begin{cases} y \leq x \\ y \geq 0 \\ x \leq 3 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 0 < x < 3 \\ 0 < y < 3 \end{cases}$	3	$\begin{cases} x + y < 4 \\ 0 < y \\ -3 < x < 3 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ y > 0 \\ x < 1 \end{cases}$	5	$\begin{cases} x + y > 0 \\ y > 0 \\ x > -3 \end{cases}$	6	$\begin{cases} y < 4 - x^2 \\ y > 0 \\ x < 0 \end{cases}$
7	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ x + y > 0 \\ x < 1 \end{cases}$	8	$\begin{cases} y < x + 3 \\ y > 0 \\ x > -3 \end{cases}$	9	$\begin{cases} x + y < 6 \\ y > 0 \\ -3 < x < 3 \end{cases}$
10	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 4 \\ y > 0 \\ -1 < x < 1 \end{cases}$	11	$\begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ y > 0 \\ 0 < x < 2 \end{cases}$	12	$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ y \leq 0 \\ -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$
13	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 0 \\ y < x + 4 \end{cases}$	14	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 0 \\ x^2 < 3 \end{cases}$	15	$\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 1 \\ x < 3 \end{cases}$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ. ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

Цель работы:

- освоить основные приемы создания и редактирования диаграмм;
- изучить операцию копирования формул;
- научиться решать расчетные задачи табулирования функции.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1.1. ДИАГРАММЫ

Диаграммы в MS Excel используются для графического представления данных.

Приложение MS Excel предоставляет пользователю 14 типов стандартных диаграмм, каждый из которых имеет несколько разновидностей. Диаграммы, создаваемые на рабочих листах, называются *внедренными диаграммами* и представляют собой графические объекты. Как и все графические объекты, внедренные диаграммы могут располагаться в любом месте рабочего листа и подчиняются обычным операциям с объектами, т.е. можно изменить их размеры, а также цветовое и графическое оформление.

Процесс построения диаграммы в MS Excel выполняется при помощи встроенного графического программного средства **Мастер диаграмм**. Мастер диаграмм разбивает задачу на простые шаги и позволяет задать ряд параметров диаграммы. Конкретные типы диаграмм и процесс построения рассмотрены на примерах.

1. 2. АБСОЛЮТНЫЕ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ, СМЕШАННЫЕ ССЫЛКИ В ФОРМУЛАХ

Напомним, что ссылка вида A1 называется *относительной*. Относительная ссылка меняется при копировании формулы из одной ячейки в другую, так что сохраняется относительное располо-

жение влияющих на формулу ячеек и ячейки, содержащей формулу. Это позволяет создать расчетные таблицы, содержащие повторяющиеся вычисления для данных, находящихся в различных ячейках.

Например, введем в ячейку **B1** формулу $=A1+5$. При копировании формулы в нижележащую ячейку **B2** она превращается в формулу $=A2+5$.

Ссылка вида **\$A\$1** называется *абсолютной*. При копировании формул абсолютные ссылки не меняются. Это позволяет использовать константы в повторяющихся вычислениях. Например, формула $=A$10+A1$ при копировании изменит ссылку лишь на ячейку **A1**.

Ссылка вида **\$A1** называется *смешанной*. При копировании формулы со ссылкой данного типа не меняется заголовок столбца, а номер строки может меняться. Наоборот, при использовании другой смешанной ссылки типа **A\$1** не меняется номер строки, а заголовок столбца может меняться.

2. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММ И ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Пример 1. Построение круговой диаграммы и гистограммы

Круговая диаграмма является одним из самых простых видов диаграмм. Она строится по одному ряду числовых данных и показывает долю каждого числового значения в сумме значений.

В качестве примера построить диаграмму распределения населения Санкт-Петербурга по сословиям в 1762 г. (рис. 4.1).

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- оформить таблицу по образцу;
- вычислить общее количество жителей Петербурга в 1762 году: для этого выделить ячейки **B5:B11** и нажать значок **автосуммирования** Σ на панели инструментов;
- определить долю каждого сословия от общего количества жителей Петербурга: для этого в ячейке **D5** наберите формулу: $=C5/C$12$; отобразите полученный ответ в процентном формате; далее скопируйте формулу в ячейки **D6:D11**;

	A	B	C	D	E
1					
2	Распределение населения Санкт-Петербурга в 1762 г.				
3					
4		Сословия	душ (чел-к)	доля (%)	
5		войска	30064		
6		разночинцы	6454		
7		дворовые	5610		
8		крестьяне	5398		
9		приказные	1359		
10		посадские (купцы)	1255		
11		духовные	398		
12		Итого:			

Рис. 4.1. Фрагмент рабочего листа с данными для примера 1

- выделить область данных - интервалы **B5:B11** и **D5:D11**, удерживая клавишу **CTRL**; вызвать **Мастер диаграмм** с помощью команды **Вставка|Диаграмма** или с помощью кнопки **Мастер диаграмм** на панели инструментов;
- в диалоговом окне первого шага построения выбрать **Тип диаграммы - Круговая** и **Вид диаграммы - Объемный**;
- на втором шаге проверить правильность указания диапазона данных, в случае необходимости исправить его, проверить расположение рядов данных;
- на третьем шаге задать **Параметры диаграммы**: название «Распределения населения Санкт-Петербурга в 1762 г.», подписи данных - выбрать опцию **Значение**;
- на четвертом шаге выбрать вариант **Поместить на имеющемся листе**, нажать кнопку **Готово**.

Результаты построения диаграммы представлены на рис. 4.2.

Распределение населения Петербурга в 1762 г.

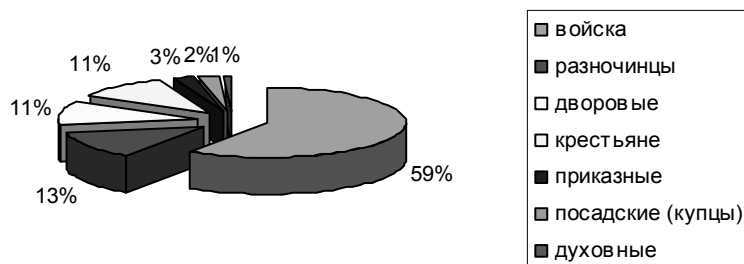


Рис. 4.2. Круговая диаграмма с подписями данных и легендой

Аналогично можно построить другой тип диаграммы, например, **Гистограмму**, отражающую количественное распределение населения Санкт-Петербурга по сословиям. В качестве подписи данных целесообразно выбрать опцию **Значения** (рис. 4.3).

Распределения населения Санкт-Петербурга в 1762 г

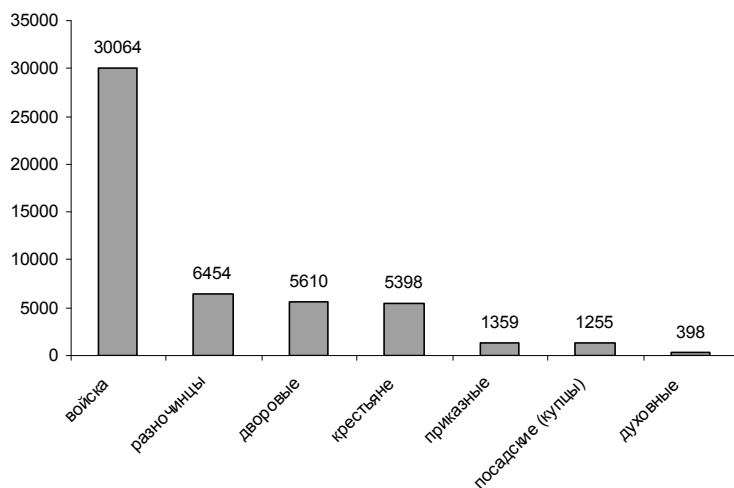


Рис. 4.3. Гистограмма для примера 1

Пример 2. Табулирование функции (вычисление значений функции одной переменной при изменении аргумента с шагом).

Построить таблицу значений функции $y = x^2 - 2x$ для аргумента x , изменяющегося от -2 до 2 с шагом $0,5$.

Построить график функции.

Решение. Решение разбивается на два основных этапа: построение таблицы значений функции и построение графика функции.

1. Построение таблицы:

- В ячейку **B2** ввести первое значение x , равное -2 .
- В ячейку **C2** ввести второе значение x с учетом шага $(-1,5)$.
- Выделить ячейки **B2:C2**; используя маркер заполнения, протащить до ячейки **J2**.

Рекомендация. Ячейки **B2:J2** можно заполнить, выполнив команду **Правка|Заполнить|Прогрессия**, задать в диалоге **Расположение в строках**, Арифметическая прогрессия, **Шаг** $0,5$, **Предельное значение** 2 .

- В ячейку **B3** ввести формулу: $=B2^2 - 2*B2$, а затем скопировать ее в ячейки **C3:J3**.

- Выполнить форматирование данных (чисел) и обрамление таблицы.

Фрагмент рабочего листа с таблицей показан на рис.4.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Построение графика функции									
2	X	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
3	Y	8	5,25	3	1,25	0	-0,75	-1	-0,75	0
4										

Рис. 4.4. Таблица значений функции для примера 2

2. Построение графика функции: выделить диапазон данных (ячейки **B2:J3**) и построить **точечную диаграмму**, вид которой представлен на рис. 4.5.

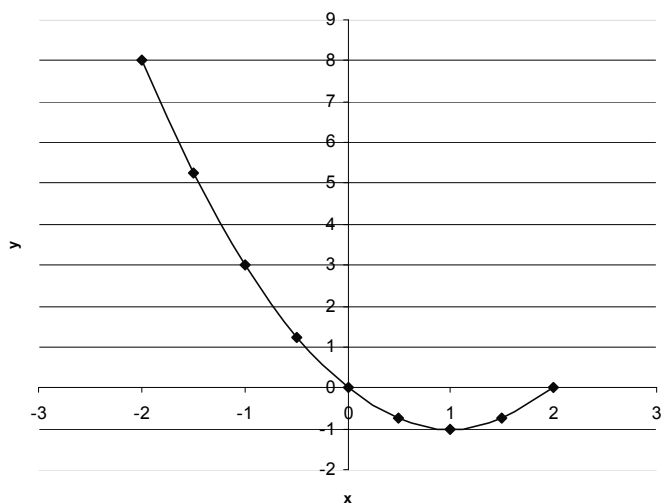


Рис. 4.5. График (точечная диаграмма) примера 2

Рекомендации. При построении графиков функций необходимо подписать ось x и ось y , используя вкладку **Заголовки** диалогового окна **Параметры диаграммы**.

Для того чтобы «убрать» серый фон диаграммы, необходимо выделить поле построения графика, выбрать команду **Формат области построения** и установить **Заливка - Прозрачная**.

Чтобы убрать/установить координатную сетку, необходимо выбрать команду **Параметры диаграммы**, найти вкладку **Линии сетки** и установить по осям x и y необходимые опции.

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Каждый вариант содержит две задачи.

Отчет оформляется в виде документа Word и содержит решение варианта с формулировкой заданий, расчетными формулами и результатами.

Задача 1. Построить круговые диаграммы и гистограммы для графического представления следующих величин (таблицы данных создать самостоятельно).

Таблица 4.1

Вариант	Заданные величины
1	Численность студентов конкретного вуза по факультетам
2	Число факультетов ряда вузов
3	Рейтинг телевизионных каналов России
4	Численность станций по линиям метро
5	Стоимость автомобилей различных марок
6	Стоимость персональных компьютеров различных фирм-производителей
7	Стоимость мобильных телефонов различных моделей
8	Численность населения ряда городов
9	Численность населения ряда стран
10	Стоимость затрат на ремонт квартиры
11	Число лиц по уровням доходов в РФ за 2010 г.
12	Результаты ЕГЭ по различным предметам
13	Стоимость бензина различных марок
14	Число абонентов различных операторов сотовой связи
15	Стоимость отдельных комплектующих ПК

Задача 2. Вычислить таблицу значений функции для аргумента, изменяющегося с данным шагом в заданном интервале, и построить ее график.

Таблица 4.2

Вариант	Функция	Интервал изменения аргумента	Шаг изменения аргумента
1	$y = \frac{4}{x+0,5}$	[1, 10]	0,5
2	$y = 2 \cdot (x + \cos 2x)$	[-2, 3]	0,25
3	$y = (x - 4) \cdot \sin^2 x$	[-1, 3]	0,25
4	$y = \frac{x + \cos x}{ x + 1}$	[-3, 3]	0,5
5	$y = (x - 0,2) \sin x^2$	[-3, 3]	0,25
6	$y = (x + 1) \cdot e^x$	[1, 10]	0,5
7	$y = (\sqrt{x} + 2) \cdot e^x$	[0, 8]	0,5
8	$y = (x^2 - 1) \cdot e^{-x}$	[-3, 3]	0,25
9	$y = \frac{1 - \ln x}{1 + \ln x}$	[1, 10]	0,5
10	$y = \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 + 1}$	[-9, 9]	1
11	$y = \frac{x - 2}{x^2 + 1} e^{-x}$	[-3, 3]	0,25
12	$y = \sin^2 3x - 2 \cdot \cos x$	[-2, 4]	0,25
13	$y = 3^{- x } x^2$	[-4, 2]	0,25
14	$y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \cos x^2$	[-6, 6]	1
15	$y = \sqrt[3]{x^2} \cdot \sin^2 x$	[-3, 3]	0,5

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Веденева Е.А.* Функции и формулы Excel 2007. Библиотека пользователя. - СПб.: Питер, 2008, 384 с.
2. Информатика. Основы работы в Excel. Методические указания / Сост.: *Е.В. Быкова*. - Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова (технический университет). - СПб., 2006, 74 с.
3. Информатика: Учебник / *В.В. Трофимов*. - М.: Изд-во Юрайт; Высшее образование, 2010, 911с.
4. Информатика: Учебник для вузов / *Н.В. Макарова* - 3-е изд., перераб. - М.: Финансы и статистика, 2009, 768 с.
5. *Маликова Л.В.* Практический курс по электронным таблицам MS Excel / *Маликова Л.В., Пылькин А.Н., Жулева С.Ю.*: Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2006, 256 с.
6. Работа пользователя в Microsoft Excel 2010 / *Т.В. Зудилова, С.В. Одиночкина, И.С. Осетрова, Н.А. Осипов*. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. 87 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.....	4
Основные операции на рабочем листе табличного процессора Excel.	
Создание и форматирование простой таблицы	4
1. Терминология MS Excel	4
2. Практическая работа.....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2.....	14
Вычисления по формулам с использованием встроенных математических функций MS Excel.....	14
1. Основные понятия	14
2. Примеры выполнения заданий	18
3. Варианты заданий.....	22
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.....	24
Логические функции MS Excel	24
1. Логические выражения и логические функции	24
2. Примеры выполнения заданий	26
3. Варианты заданий.....	30
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.....	36
Построение диаграмм. Табулирование функций.....	36
1. Основные понятия	36
2. Примеры построения диаграмм и графиков функций	37
3. Варианты заданий.....	42
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	44