

Лабораторная работа №5. LIBREOFFICE CALC.

Цель лабораторной работы:

Знакомство с пакетом LibreOffice. Дано описание основ работы с числовыми данными в приложении LibreOffice Calc.

Научиться:

- пользоваться основными функциями LibreOffice Calc, сохранять и открывать электронную таблицу, вводить данные.
- создавать таблицы, форматировать данные в таблицах, выполнять вычисления в таблицах, сортировать данные в таблицах.

Методические указания.

LibreOffice Writer это текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования текстовых документов, с возможностью применения простейших форм алгоритмов в виде макросов. LibreOffice это свободный независимый офисный пакет с открытым исходным кодом, разрабатываемый The Document Foundation как ответвление от разработки OpenOffice.org, в который входит и текстовый процессор Writer. Довольно подробную информацию о пакете LibreOffice можно найти на сайте http://help.libreoffice.org/Writer/Welcome_to_the_Writer_Help/ru.

1. Общие сведения об электронной таблице Calc пакета LibreOffice.

Calc относится к классу систем обработки числовой информации, называемых spreadsheet. Буквальный перевод термина “spreadsheet” с английского языка означает “расстеленный лист (бумаги)”. В компьютерном мире под этим термином подразумевают класс программных средств, именуемых у нас “электронными таблицами”. Ниже на рисунке приведено главное окно Calc.

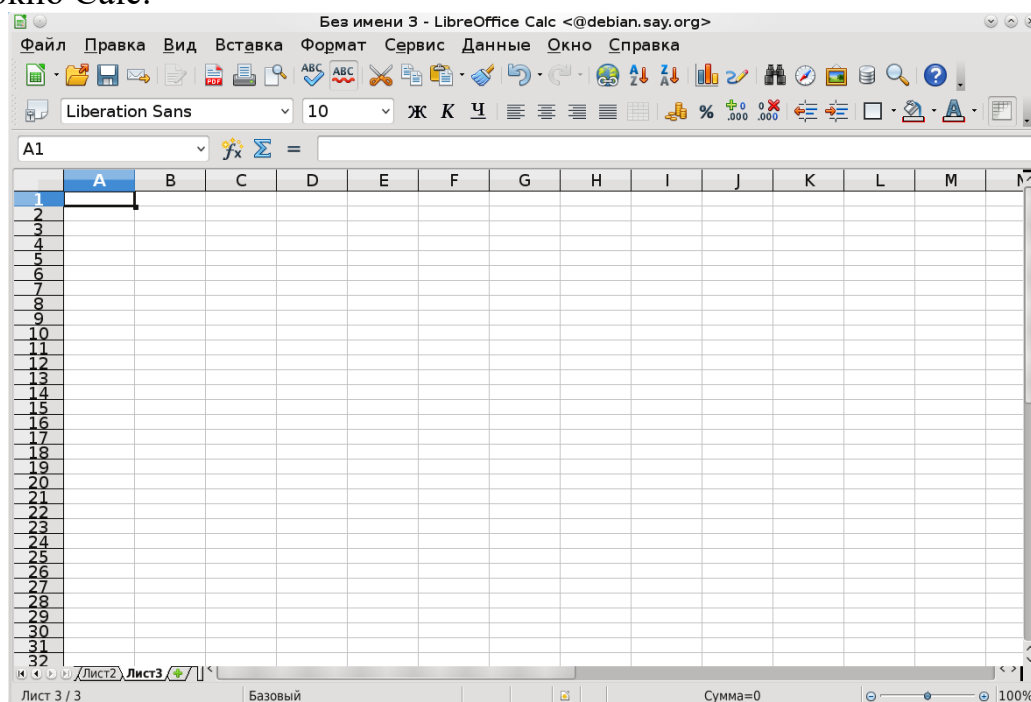


Рисунок 1. - Главное рабочее окно LibreOffice Calc

Области применения электронных таблиц:

- бухгалтерский и банковский учет;
- планирование распределение ресурсов;
- проектно-сметные работы;
- инженерно-технические расчеты;
- обработка больших массивов информации;
- исследование динамических процессов.

Основные возможности электронных таблиц:

- анализ и моделирование на основе выполнения вычислений и обработки данных;
- оформление таблиц, отчетов;
- форматирование содержащихся в таблице данных;
- построение диаграмм требуемого вида;
- создание и ведение баз данных с возможностью выбора записей по заданному критерию и сортировки по любому параметру;³³
- перенесение (вставка) в таблицу информации из документов, созданных в других приложениях, работающих в среде Windows;
- печать итогового документа целиком или частично.

Преимущества использования ЭТ при решении задач.

- Решение задач с помощью электронных таблиц освобождает от составления алгоритма и отладки программы. Нужно только определенным образом записать в таблицу исходные данные и математические соотношения, входящие в модель.
- При использовании однотипных формул нет необходимости вводить их многократно, можно скопировать формулу в нужную ячейку. При этом произойдет автоматический пересчет относительных адресов, встречающихся в формуле. Если же необходимо, чтобы при копировании формулы ссылка на какую-то ячейку не изменилась, то существует возможность задания абсолютного (неизменяемого) адреса ячейки.

2. Структура электронной таблицы

В таблице используются столбцы (256) и строки (16384).

Строки пронумерованы от 1 до 16384, столбцы помечаются латинскими буквами от A до Z, и комбинациями букв AA, AB,..., IV.

Элемент, находящийся на пересечении столбца и строки называется - ячейкой (клеткой).

Прямоугольная область таблицы называется диапазоном (интервалом, блоком) ячеек. Она задается адресами верхней левой и правой нижней ячеек блока, перечисленными через двоеточие.

Модель ячейки в Calc

Каждая ячейка таблицы имеет следующие характеристики:

- адрес;
- содержимое;
- изображение;
- формат;

- имя;
- примечание (комментарий).

Адрес ячейки - номер столбца и строки. Используется в формулах в виде относительной, абсолютной или смешанной ссылки, а также для быстрого перемещения по таблице.

Calc позволяет использовать стиль ссылок A1.

Например, пусть в ячейке D3 нужно получить произведение чисел, находящихся в ячейках A2 (второй ряд, первая колонка) и B1 (первый ряд, вторая колонка). Это может быть записано одним из следующих способов: адресация указывается как буква обозначающая столбец и цифра обозначающая номер строки.

=A2 * B1

Имя столбца, имя строки, которые будут относительно изменяться, при копировании формулы в другую ячейку.

Смещение по строке, смещение по столбцу, относительно ссылающейся ячейки. Сама формула при копировании не изменяет вид, но ссылается уже на другие ячейки.

Абсолютный вид ссылок

=\$A\$2 * \$B\$1

имя столбца, имя строки, которые останутся неизменным, при копировании формулы.

Смешанный вид ссылок

=\$A2 * B\$1

=A\$2 * \$B1

Таким образом если перед адресом строки или столбца стоит знак доллара \$ это обозначает абсолютную адресацию соответствующей координаты и при копировании она никак не меняется, если же знак доллара не стоит то адрес в формуле будет изменен относительно копируемого адреса на число ячеек по вертикали или по горизонтали равное смещению относительно предыдущей ячейки где находилась копируемая формула.

Содержимым ячейки может быть:

- число (целое со знаком или без (-345), дробное с фиксированной точкой (253,62) или с плавающей точкой (2,5362e+2));
- текст;
- формула.

Формула - всегда начинается со знака “=” и может содержать: числовые константы, абсолютные или относительные ссылки на адреса ячеек, встроенные функции.

Аргументы функций всегда заключаются в круглые скобки. Стандартные функции можно как ввести с клавиатуры, так и воспользоваться меню Вставка/Функция или соответствующей кнопкой на панели инструментов.

Изображение - то, что пользователь видит на экране монитора. Если содержимым ячейки является формула, то изображением будет ее значение.

Текст, помещенный в ячейку, может быть “виден” целиком, либо (если соседняя ячейка не пуста), из него видно столько символов, сколько позволяет ширина ячейки.

Изображение числа зависит от выбранного формата. Одно и то же число в разных форматах (дата, процент, денежный и т.д.) будет иметь различное изображение.

Формат ячейки - формат чисел, шрифт, цвет символов, вид рамки, цвет фона, выравнивание по границам ячейки, защита ячейки.

Имя - используется в формулах, как замена абсолютного адреса ячейки. Например, назначив ячейке C3 имя “Произведение” в ячейку D3 можно поместить формулу:

=Произведение/3 (вместо формулы =C3/3).

В этом случае, при копировании формулы, адрес ячейки меняться не будет. Примечание - сопроводительный текст к содержимому ячейки. Ввести примечание в ячейку можно с помощью меню Вставка / Примечание. Ячейка, имеющая примечание, отмечается в рабочем листе точкой в правом верхнем углу. Основными объектами, над которыми производятся действия в электронных таблицах, являются ячейки и диапазоны ячеек (блоки).

Блок - любая прямоугольная область таблицы, в минимальном случае - одна ячейка.

Адрес блока задается так: адрес верхней левой ячейки блока, двоеточие, адрес правой нижней ячейки блока.

Примеры блоков: A1 (ячейка); A1:A9 (столбец); B2:Z2 (строка); B2:D4 (прямоугольная область).

Неотъемлемым элементом рабочего поля таблицы является курсор. В ЭТ термин “курсор” используется в следующих случаях:

- курсор ЭТ - жирная рамка вокруг текущей ячейки, перемещается с помощью клавиш управления курсором;
- текстовый курсор - мигающая (или не мигающая) черточка, отмечающая положение текущего символа при редактировании содержимого ячейки.

Для ввода данных можно произвести следующие действия:

1. Установить курсор ЭТ в ячейку, в которой должны быть размещены данные.
2. Набрать данные.
3. Для завершения ввода нажать клавишу <Enter> (при этом курсор ЭТ переместится на строку ниже), либо нажать «зеленую галочку» на панели инструментов (при этом курсор останется в текущей ячейке).

В ячейке могут размещаться данные одного из следующих типов:

1. число
2. формула
3. текст

Текст можно вводить произвольной формы, но если он начинается со знака “=”, то перед ним следует поставить апостроф, чтобы он не воспринимался как формула.

Числа также вводятся в привычном виде. Следует только помнить, что дробные десятичные числа записываются через запятую: 3,5; -0,0045, либо через точку: 3.5; -0.0045, в зависимости от установленных параметров. Изменение вида разделителя целой и дробной части производится в меню Сервис/ Параметры/ Международные. По умолчанию текстовые поля в Calc выводятся в одну строку. Для того чтобы текст переносился в ячейке в несколько строк:

1. Выделите ячейки, для которых необходимо разрешить перенос текста.
2. Выберите пункт меню Формат/ Ячейки вкладка Выравнивание.
3. Поставьте галочку в опции Переносить по словам.

Для таблиц со сложной структурой используйте объединение ячеек, но только там, где это действительно требуется.

Для ввода формул можно воспользоваться следующей последовательностью действий:

1. Убедитесь в том, что активна (выделена курсивной рамкой) та ячейка, в которой вы хотите получить результат вычислений.
2. Ввод формулы начинается со знака “=”. Этот знак вводится с клавиатуры.
3. После ввода знака “=” Calc переходит в режим ввода формулы. В этом режиме, при выделении какой-либо ячейки, ее адрес автоматически заносится в формулу. Это позволяет избавить пользователя от необходимости знать адреса ячеек и вводить их в формулу с клавиатуры.
4. Находясь в режиме ввода формулы, вы последовательно указываете левой кнопкой мыши на ячейки, хранящие некие числовые значения, и вводите с клавиатуры знаки операций между исходными значениями.

- Знаки операций должны вводиться между адресами ячеек.
 - Удобнее вводить знаки операций с правого цифрового блока клавиатуры. Чтобы этот блок работал в нужном режиме, индикатор <Num Lock> должен быть включен.
5. Чтобы результат вычислений появился в активной ячейке, необходимо выйти из режима ввода формулы.

- <Enter> завершает ввод формулы, и переводит курсор в следующую ячейку.
- “Зеленая галочка” на панели ввода формулы завершает ввод формулы, и оставляют курсор в той же ячейке.

Например, если в ячейке D2 должна помещаться разность чисел из ячеек B2 и C2, то после установки курсора на D5 следует указать мышью на B2, ввести с клавиатуры знак “-”, указать мышью на C2 и нажать <Enter> или “зеленую галочку”.

В формулах можно использовать числовые константы (-4,5), ссылки на блоки (D4), (A3:D8), знаки арифметических операций, встроенные функции (СУММ, МАКС, SIN и т.д.)

Диапазон:

=СУММ(A1:C10), если какая то ячейка пустая в диапазоне, то автоматически считается, что она равна 0.

Объединение диапазонов:

=СУММ(A1;A2;A6:D8)

=МАКС(A3:C5), если какие то ячейки пустые, но есть не пустые, то за максимум берется самое максимальное значение, если все пустые, то возвращается 0.

=МИН(E2:P7)

Функция ЕСЛИ

=ЕСЛИ(A1=5;A2+A3;B2+100) – если A1=5 то сложить A2 и A3 иначе B2+100.

=ЕСЛИ(A1<5; ЕСЛИ(A1=4;A2+A3;A3+20);SIN(B2+100)) – вложенная функция ЕСЛИ и SIN. Если окажется что A1<5 то будет вычисляться функция ЕСЛИ с проверкой на равенство A1=4, иначе вычисляется функция SIN.

Функция среднего значения СРЗНАЧ:

СРЗНАЧ(A3:D7)

Отредактировать данные можно различными способами:

1. Перейдите в режим редактирования содержимого ячейки. Это можно сделать одним из следующих способов:
 - Щелкните левой клавишей мыши в строке формул.
 - Нажмите <F2>.
 - Дважды щелкните мышью на ячейке.
2. Текстовый курсор поставьте перед неверным символом, исправьте данные.
3. Нажмите <Enter> или “зеленую галочку” на панели инструментов, чтобы выйти из режима редактирования.

Примеры ошибок:

#ИМЯ? - адрес ячейки введен с клавиатуры в режиме кириллицы

#ЗНАЧ! - в одной из ячеек, входящих в формулу, находится не числовое значение

Копирование ячеек.

В электронных таблицах часто требуется проводить операции не просто над двумя переменными (ячейками), но и над массивами (столбцами или строками) ячеек. Т.е. все формулы результирующего массива аналогичны и отличаются друг от друга только адресом строк или столбцов.

От проведения однотипных действий в каждой ячейки строки (или столбца) избавляет следующий прием копирования формулы:

1. Убедитесь, что активна (выделена курсорной рамкой) именно та ячейка, в которой находится предназначенная для копирования формула.

2. Не нажимая на кнопки мыши, подведите указатель мыши к нижнему правому углу курсорной рамки (этот угол специально выделен).
3. Отыщите положение, при котором указатель мыши превращается в тонкий черный крестик.
4. Нажмите на левую кнопку мыши и, удерживая ее, выделяйте диапазон ниже (при копировании по строкам) или правее (при копировании по столбцам) до тех пор, пока не выделятся все ячейки, в которые вы хотите скопировать данную формулу.
5. Отпустите левую кнопку мыши.

Одно из преимуществ электронных таблиц в том, что в формулах можно использовать не только конкретные числовые значения (константы), но переменные - ссылки на другие ячейки таблицы (адреса ячеек). В тот момент, когда Вы нажимаете клавишу <Enter>, в формулу вместо адреса ячейки подставляется число, находящееся в данный момент в указанной ячейке. Другое достоинство в том, что при копировании формул входящие в них ссылки изменяются (относительная адресация). Однако иногда при решении задач требуется, чтобы при копировании формулы ссылка на какую-либо ячейку не изменялась. Для этого используется абсолютная адресация, или абсолютные ссылки. При копировании приведенным выше способом адреса ячеек в формуле изменялись относительно. Если необходимо, чтобы при копировании или перемещении данных адрес какой-либо ячейки в формуле не мог изменяться (например, при умножении всего столбца данных на значение одной и той же ячейки), нужно зафиксировать положение этой ячейки в формуле до того, как вы будете копировать или перемещать данные.

Для фиксации адреса ячейки используется знак "\$". Координата строки и координата столбца в адресе ячейки могут фиксироваться отдельно. Чтобы относительный адрес ячейки в формуле стал абсолютным, после ввода в формулу адреса этой ячейки нажмите <F4>.

Например, при копировании формулы = \$A4+\$A5, находящейся в ячейке A2, в ячейку B3 получим в этой ячейке формулу =\$A5+\$A6, при копировании = A4+\$A5, получим = B5+ \$A6, при копировании = A4+A\$5, получим =B5+B\$5, при копировании = \$A\$4+\$A\$5, получим = \$A\$4+\$A\$5. Копирование помогает избежать ввода однотипной формулы вручную для обработки целого столбца или строки однотипных данных каждого элемента строки или столбца. Варьирование меняющейся и фиксированной ссылки на ячейку позволяет управлять процессом организации формул расчета для групп данных в столбцах, строках и таблицах. Копирование можно осуществить с помощью мышки или используя клавиатуру - Ctrl-Ins, и вставку Shift-Ins.

3. Построение диаграмм

Одной из возможностей Calc является способность превращать абстрактные ряды и столбцы чисел в привлекательные, информативные графики и диаграммы. Calc поддерживает множество типов различных

стандартных двух- и трехмерных диаграмм. При создании новой диаграммы по умолчанию в Calc установлена гистограмма. Диаграммы - это удобное средство графического представления данных. Они позволяют ценить имеющиеся величины лучше, чем самое внимательное изучение каждой ячейки рабочего листа. Диаграмма может помочь обнаружить ошибку в данных. Для того чтобы можно было построить диаграмму, необходимо иметь, по крайней мере, один ряд данных. Источником данных для диаграммы выступает таблица Calc. Специальные термины, применяемые при построении диаграмм:

-Ось X называется осью категорий и значения, откладываемые на этой оси, называются категориями.

-Значения отображаемых в диаграмме функций и гистограмм составляют ряды данных. Ряд данных – последовательность числовых значений. При построении диаграммы могут использоваться несколько рядов данных. Все ряды должны иметь одну и ту же размерность.

-Легенда – расшифровка обозначений рядов данных на диаграмме. Тип диаграммы влияет на ее структуру и предъявляет определенные требования к рядам данных. Так, для построения круговой диаграммы всегда используется только один ряд данных.

Последовательность действий, при построении диаграммы

1. Выделите в таблице диапазон данных, по которым будет строиться диаграмма, включая, если это возможно, и диапазоны подписей к этим данным по строкам и столбцам.
2. Для того чтобы выделить несколько несмежных диапазонов данных, производите выделение, удерживая клавишу <Ctrl>.
3. Вызовите мастера построения диаграмм (пункт меню Вставка/ Диаграмма или кнопка на стандартной панели инструментов).
4. Внимательно читая все закладки диалогового окна мастера построения диаграмм на каждом шаге, дойдите до конца (выбирайте “Далее”, если эта кнопка активна) и в итоге нажмите “Готово”.

После построения диаграммы можно изменить:

- размеры диаграммы, потянув за габаритные обозначения, которые появляются тогда, когда диаграмма выделена;
- положение диаграммы на листе, путем перетаскивания объекта диаграммы мышью;
- шрифт, цвет, положение любого элемента диаграммы, дважды щелкнув по этому элементу левой кнопкой мыши;
- тип диаграммы, исходные данные, параметры диаграммы, выбрав соответствующие пункты из контекстного меню (правая кнопка мыши).

Диаграмму можно удалить: выделить и нажать <Delete>. Диаграмму, как текст и любые другие объекты в LibreOffice Calc, можно копировать в буфер обмена и вставлять в любой другой документ.

Стандартные функции LibreOffice Calc для работы с матрицами.

Формулы LibreOffice Calc для работы с матрицами (массивами) в качестве результата, в большинстве случаев, возвращают массив значений. Перед вводом таких формул необходимо выделить диапазон ячеек, куда будет помещен результат, и только потом набрать саму формулу. Для получения ответа по набранной формуле вместо привычной клавиши «Enter» необходимо нажать комбинацию клавиш «Ctrl» + «Shift» + «Enter». Данная комбинация вводит формулу во все ячейки выделенного диапазона. При активизации любой ячейки, содержащей формулу массива, в строке формул отображается введенная формула, заключенная в фигурные скобки { }. Именно фигурные скобки являются признаком матричной формулы. Для выделения всего блока, содержащего матричную формулу, необходимо выделить одну из его ячеек, после чего нажать комбинацию клавиш «Ctrl» + «/». Важно помнить, что нельзя редактировать содержимое только одной ячейки из интервала с матричной формулой, изменить можно только весь блок целиком, для чего он и должен быть предварительно выделен. К простейшим операциям с матрицами принято относить следующие: сложение и вычитание матриц, умножение и деление матрицы на число, перемножение матриц, транспонирование, вычисление обратной матрицы. Умножение (деление) матрицы на число, сложение (вычитание) матриц реализуются в LibreOffice Calc достаточно просто: с помощью обычных формул (т.е. выполняется поэлементное сложение или вычитание, умножение или деление на число), либо с использованием матричных формул. Для остальных операций с матрицами в LibreOffice Calc предусмотрены функции из категории «Массив»: — MDETERM или МОПРЕД — вычисление определителя матрицы; — MINVERSE или МОБР — вычисление обратной матрицы; — MMULT или МУМНОЖ — произведение матриц; — TRANSPOSE или ТРАНСП — транспонирование матрицы. Первая из этих функций в качестве результата возвращает число (определитель матрицы), поэтому вводится как обычная формула, завершаемая нажатием клавиши «Enter». Последние три функции возвращают блок ячеек, поэтому должны вводиться как матричные формулы с использованием сочетания клавиш «Ctrl» + «Shift» + «Enter». Цель работы: изучить возможности применения электронных таблиц LibreOffice Calc для решения задач математики; разобрать основные логические операции и освоить возможности электронных таблиц при решении задач математической логики и перевода систем счисления.


Вычисление определителей.

Пример 1. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} -3 & -2 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 1 & 5 \\ 2 & 4 & -3 & 2 \\ -1 & -4 & -4 & -2 \end{vmatrix}$$

Решение данного задания приведено на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Задание 1		-3	-2	2	4		
2			0	3	1	5	=	44
3			2	4	-3	2		
4			-1	-4	-4	-2		
5								

Запишем в ячейки C1:F4 исходные данные. В ячейке H2 получим значение определителя, используя функцию =MDETERM(). В качестве аргумента функции следует указать диапазон исходных данных. Данную формулу можно набрать вручную, либо вызвать из мастера функций (кнопка  панели инструментов или команда Вставка / Функция / Категория: Массив).

Действия с матрицами.

Пример 2. Вычислить:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ -1 & 5 & -2 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & -4 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 1 & -5 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Решение данного задания приведено на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
7		2	-1	4		-4	2		7	-1		-1	2	
8	Задание 2	-1	5	-2	*	5	-4	-	1	-5	*	-3	1	=
9		3	1	7		-3	1		-2	0				
10		4	-2	-2					1	3				
11														
12				-25	12		-4	13		-21	-1			
13			=	35	-24	-	14	-3	=	21	-21			
14				-28	9		2	-4		-30	13			
15				-20	14		-10	5		-10	9			
16														

В ячейки B7:D10, F7:G9, I7:J10, L7:M8 запишем исходные данные. Решим задачу по действиям: 1) перемножим первую и вторую матрицы; 2) перемножим третью и четвертую матрицы; 3) вычтем из первого полученного произведения второе. Установим размер итоговых матриц. Первая исходная матрица имеет размер 4×3 (4 строки, 3 столбца), вторая — размер 3×2, их произведение будет иметь размер 4×2. При перемножении третьей матрицы размера 4×2 на четвертую размера 2×2, получим также матрицу размера 4×2. Следовательно, и результат разности двух матриц будет иметь размер 4×2.

В ячейках D12:E15 найдем первое произведение. Для этого следует предварительно выделить мышью указанный диапазон, перейти в строку формул, набрать в ней формулу перемножения матриц =MMULT(B7:D10;F7:G9) (адреса диапазонов при наборе формулы удобно указывать мышью) и нажать сочетание клавиш Ctrl+Shift+Enter.

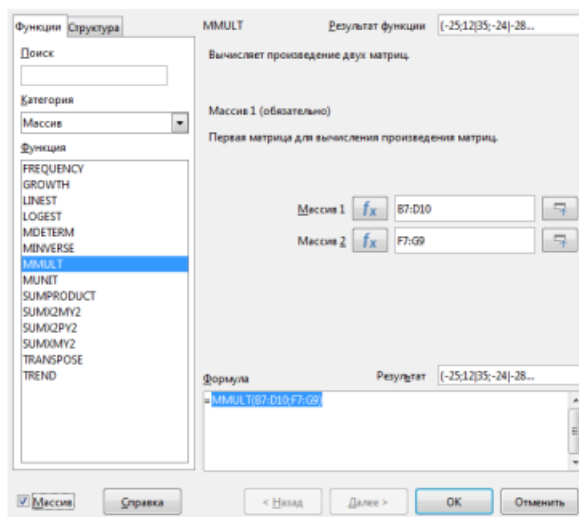


Рис. 3. Окно мастера функций

Для создания формулы также можно воспользоваться мастером функций (см. рис. 3). При этом, чтобы результаты возвращались в виде массива, каждый раз следует устанавливать флажок Массив. В противном случае будет вычислено только значение в верхней левой ячейке массива.

Аналогично, в ячейках G12:H15, находится произведение третьей и четвертой матриц. Далее находим разность полученных матриц. Для этого можно использовать два способа.

1. В ячейке J12 запишем формулу вычисления первого элемента искомой матрицы =D12-G12 и распространим ее на диапазон J12:K15.

2. Выделим интервал для результата J12:K15. После чего, не снимая выделения, введем формулу = D12:E15 – G12:H15, и нажав комбинацию клавиш «Ctrl» + «Shift» + «Enter», получим результат — разность соответствующих элементов матриц. В строке формул мы увидим: {= D12:F15 – G12:H15}.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Пример 3. Используя метод Крамера, найти решение системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 36,47x + 5,28y + 6,34z = 12,26 \\ 7,33x + 28,74y - 5,86z = 15,15 \\ 4,63x - 6,31y + 26,17z = 25,22. \end{cases}$$

Согласно методу Крамера, в случае, если главный определитель системы $\Delta \neq 0$, система линейных уравнений имеет единственное решение, которое находится по формулам $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$, $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$

Решение данного задания приведено на рис. 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
18	Задание 3		36,47	5,28	6,34			12,26			
19		A=	7,33	28,74	-5,86		B=	15,15			
20			4,63	-6,31	26,17			25,22			
21											
22			12,26	5,28	6,34						
23		Ax=	15,15	28,74	-5,86		Δ=	23788,51			
24			25,22	-6,31	26,17						
25							Δx=	692,5532	x=	0,0291	
26			36,47	12,26	6,34		Δy=	17892,22	y=	0,7521	
27		Ay=	7,33	15,15	-5,86		Δz=	27116,54	z=	1,1399	
28			4,63	25,22	26,17						
29											
30			36,47	5,28	12,26						
31		Az=	7,33	28,74	15,15						
32			4,63	-6,31	25,22						

Введем исходные данные. В ячейках C18:E20 запишем матрицу A, состоящую из коэффициентов при неизвестных, в ячейках H18:H20 — матрицу свободных коэффициентов B.

Далее необходимо сформировать матрицу A_x (ячейки C22:E24), которая получается из исходной матрицы A путем замены первого столбца (заменяются коэффициенты, стоящие при x) на элементы матрицы B.

Для этого в ячейку C22 установим ссылку на ячейку H18 и растянем ее вниз. В ячейку D22 установим ссылку на ячейку D18 и распространим ее вправо и вниз. За счет этого станет возможным использовать полученное решение для отыскания корней любых систем той же размерности, что и исходная. Достаточно будет лишь изменить элементы матриц A и B. Аналогично получим матрицы A_y и A_z . Столбцы матриц A_y и A_z , состоящие из элементов матрицы B, выделены на рис. 4 заливкой.

В ячейке H23 вычислим определитель Δ матрицы A; в ячейках H25:H27 — определители Δ_x Δ_y Δ_z , матриц A_x , A_y , A_z соответственно. В ячейках K25:K27 вычисляются корни системы линейных уравнений по приведенным выше формулам метода Крамера. Ответ выведем в числовом формате с четырьмя знаками после запятой (Формат ячеек / Числа / Числовой).

Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Запишем исходную систему линейных уравнений в матричной форме: $AX = B$. Для нахождения решения системы линейных уравнений можно воспользоваться методом обратной матрицы: $X = A^{-1} B$. Следует помнить, что метод обратной матрицы применяется только для решения систем линейных уравнений, являющихся невырожденными (определитель $A \neq 0$) и содержащих равное количество уравнений и неизвестных.

Пример 4. Методом обратной матрицы найти решение системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 36,47x + 5,28y + 6,34z = 12,26 \\ 7,33x + 28,74y - 5,86z = 15,15 \\ 4,63x - 6,31y + 26,17z = 25,22. \end{cases}$$

Решение данного задания приведено на рис. 5.

Скопируем начальные данные — матрицы А и В из примера 3. В ячейках С39:Е41 вычислим обратную матрицу средствами LibreOffice Calc. Для этого следует выделить указанный диапазон; набрать формулу =MINVERSE(С35:Е37) и нажать сочетание клавиш «Ctrl» + «Shift» + «Enter». Также можно воспользоваться мастером функций. В ячейках Н39:Н41, с использованием формулы $X = A^{-1} B$, получим значения корней системы. Ответ выведем в числовом формате с четырьмя знаками после запятой. Как видим, решения, полученные в примерах 3 и 4, совпадают.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Табулирование функции $y=f(x)$ и построение графика.

Открыть рабочий лист, создать функции в табличном виде и отобразить их на графиках. Отрезок табулирования $[-2; 2]$, с шагом $h=0.1$. Значения аргумента x в первом столбце задаем с помощью операции копирования и формулы в соответствии с вашим вариантом:

$$\begin{array}{lll} 1) y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, x > 0 \end{cases} & 2) y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(2x)}{1+\cos^2(x)}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, x > 0 \end{cases} & 3) y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(x)}{1+x^4}, x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2(x), x > 0 \end{cases} \\ 4) y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\sqrt{1+e^{-0.2x}+1}}, x > 0 \end{cases} & 5) y = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+|x|}}{2+|x|}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3(x)}, x > 0 \end{cases} & 6) y = \begin{cases} 3\sin(x) - \cos^3(x), x \leq 0 \\ \frac{3\sqrt{1+x^2}}{\ln(x+5)}, x > 0 \end{cases} \\ 7) y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{e^{0.5x}+x^2}}, x > 0 \end{cases} & 8) y = \begin{cases} \sqrt{1+2x^2-\sin^2(x)}, x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0.1x}}}, x > 0 \end{cases} & 9) y = \begin{cases} \sqrt{1+|x|}, x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{\sqrt[3]{1+x+2}}, x > 0 \end{cases} \\ 10) y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sin^2(x) + \frac{1+x}{1+e^x}, x > 0 \end{cases} \end{array}$$

Примечание. Отобразить графики функций с помощью графиков функций (диаграмм). Пользоваться копированием формул. Реализовать заполнение табличной функции на листе. Ввод интервалов и шага функции осуществлять из какой-либо ячейки Листа Calc. При выполнении заданий пользоваться форматированием и оформлением таблиц, таблицы должны быть отделены границами, хорошо читаться, представляя собой готовый форматированный отчет. Все графики должны иметь подписи осей. Будет оцениваться качество и творческий подход при выполнении заданий.

Задание 2. Создайте таблицу в Libre Office Calc (не менее 10 записей), следующего типа

№	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Размер стипендии	Надбавка	Всего начислено
1							

1. Заполните таблицу. Поле «Всего начислено», вычисляемое.
2. Постройте для этой таблицы диаграммы разного типа (примерно 2-3). Оформите ее (обязательно наличие в диаграмме названия диаграммы, легенды, названия осей).
3. Произведите упорядочение по возрастанию графы «Фамилия».

Задание 3. Вычислить определитель четвертого порядка:

1.
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 7 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

2.
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & 4 & -3 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

3.
$$\begin{vmatrix} 5 & -3 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

4.
$$\begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -2 & 1 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

5.
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & -2 \\ -1 & 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

6.
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 0 & 4 \\ 3 & 0 & 7 & 9 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

7.
$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & -2 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

8.
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

9.
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & -2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

10.
$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 \\ -5 & -3 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 2 & 2 \\ 6 & 5 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

11.
$$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

12.
$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & -5 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

13.
$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 11 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & -1 & 1 & 9 \end{vmatrix}$$

14.
$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 3 & -1 \\ 3 & -7 & 3 & -1 \\ 1 & -9 & 6 & 7 \\ 4 & -6 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

Задание 4. Вычислить:

$$1. \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 2 \\ 5 & -4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$5. \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 1 \\ 6 & 7 & 1 \\ 7 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 4 \\ 4 & -1 & 0 & 2 \\ 6 & 0 & 3 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -4 \\ 5 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

$$6. \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 6 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

$$7. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

$$8. \begin{pmatrix} 2 & 4 & -2 & 3 \\ 6 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 \\ 2 & 4 & 0 \\ 6 & 7 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 6 & 0 & 5 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$9. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & -1 & 4 \\ 1 & 6 & -7 \end{pmatrix}$$

$$10. \begin{pmatrix} -4 & 1 & 2 \\ 5 & 0 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 6 \\ 4 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \\ 3 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

$$11. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & -5 \\ 2 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & -4 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$12. \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -7 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

$$13. \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 5 & 4 \\ 3 & -4 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$14. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 1 & 6 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Решить систему линейных уравнений методами Крамера и обратной матрицы.

$$1. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -17, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -1, \\ 3x_1 - 2x_2 = 8. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -8, \\ \quad + 2x_2 + 7x_3 = 17. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -4, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 7. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x_1 - x_2 = 5, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 = 6, \\ 3x_1 + x_2 - 7x_3 = -4. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7, \\ x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 12. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -7, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 17, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -7, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 12, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 16. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 6, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 18. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -5. \end{cases}$$