|  |  |
| --- | --- |
| *z*(*x)* | *x\** |
| tg(x) | π/3 |

**Задание 4**

Для заданной в табл. функции *z*(*x)* найти:

1. 3-5 членов разложения функции *z*(*x*) в степенной ряд, в окрестности заданной точки *x\**.
2. Значение функции *z*(*x*) в окрестности заданной точке *x*\*.
3. Значение функции *z*(*x*) в окрестности заданной точке *x*\* по формуле разложения.
4. Сопоставить полученные значения, построив графики. При необходимости увеличить количество членов разложения.

**Методические указания к заданию 4**

Для разложения функции в степенной ряд нам потребуется иконка series с панели инструментов Symbolic . При ее нажатии появляется следующее выражение:

1. ■ series, ■, ■ →

Слева необходимо указать функцию, которую необходимо разложить (например f(x)). После первой запятой нужно записать точку, в окрестностях которой будет проходить разложение; например x = 5. Здесь знак **=** вводится с помощью соответствующей иконки с панели инструментов Boolean  комбинации клавиш <**Ctrl>** + <**=>**. После второй запятой вводится требуемое количество членов разложения. В результате получаем разложение функции в степенной ряд после знака **→**.

**Задание 5**

Ввести матрицы *A* и *B* размером 4x2, заполнить их произвольными числами.

1. Получить расширенную матрицу *C*=(*A* | *B*), являющуюся результатом объединения столбцов исходных матриц.
2. Получить матрицу *D* , являющуюся произведением матрицы *A* и транспонированной матрицы *B*. Для матриц *C* и *D* найти:
3. Обратные матрицы.
4. Транспонированные матрицы.
5. Произведение матриц *C* и *D*.
6. Минимальный и максимальный элементы матриц *C* , *D* и их произведения.
7. Детерминанты матриц *C* , *D* и их произведения.
8. Выделить элемент, находящийся на пересечении *i*-ой строки и *j-*го столбца матриц *C* и *D* (значения *i* и *j* выбрать произвольно).
9. Выделить *i*-ые столбцы матриц *C* и *D*.
10. Выделить *j*-ые строки матриц *C* и *D*.

**Методические указания к заданию 5**

Для работы с матрицами и векторами в MathCAD используется панель инструментов Matrix . Ввести матрицу можно путем нажатия иконки Matrix orVector или комбинацией клавиш <**Ctrl>** + <**M>**. С помощью этой же панели можно осуществить операции транспонирования, нахождения обратной матрицы и детерминанта. Количество строк и столбцов матрицы можно найти, используя встроенные функции **rows** и **cols** соответственно. Также просто находятся максимальный и минимальный элементы матрицы – функции **max** и **min**.

Матрицу, составленную из нескольких меньших матриц (расширенную матрицу), можно получить, воспользовавшись встроенной функцией **augment**.

Для того, чтобы получить отдельный элемент матрицы *М*, необходимо использовать иконку Subscript с панели Matrix или клавишу <**[**>(квадратная скобка). В результате появляется возможность ввести через запятую требуемые индексы элемента – номер строки и столбца. Помните, что MathCAD использует нумерацию индексов, **начиная с 0.** Так элементу, находящемуся на пересечении 8-й строки и 6-го столбца матрицы *М*, будет соответствовать выражение М7,5.

Также, из матрицы можно выделить отдельный столбец – просто нажав иконку Matrix Column или комбинацию клавиш

<**Ctrl>** + <**6>**. Номер столбца появляется как верхний индекс в треугольных скобках. 6-му столбцу матрицы *М*будет соответствовать выражение М<5>.

К сожалению, возможности так же просто получить заданную строку из матрицы в пакете MathCAD нет. Однако, эту задачу можно решить поэтапно, транспонируя матрицу, выделяя соответствующий **столбец**, и транспонируя результат.

**Задание 6**

Задан полином *n*-ой степени *P*(*x*) (табл. 4).

1. Найти все корни полинома двумя способами.
2. Действительные корни показать на графике.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| **№**  | ***P*(*x*)**  |
| 3  | ***x*3-6*x*-8=0**  |

**Методические указания к заданию 6**

При работе с полиномом, его требуется записать как функцию.

**Например,**

P(x):=x3 - 2·x2 + 7·x – 22

Корни полинома можно найти несколькими способами. В том числе с использованием функций **root** и **polyroots**.

Для использования функции **polyroots** необходимо записать вектор-столбец из коэффициентов при степенях *x*. Верхний элемент вектора соответствует коэффициенту при нулевой степени (свободному члену), нижний – коэффициенту при максимальной степени. Этот вектор и использует функция **polyroots** для отыскания корней полинома. Результат работы выводится в форме вектора.

Для нахождения корней полинома с помощью функции **root** необходимо прежде «угадать» значение одного корня, то есть задать некоторое значение *x* более или менее близкое к одному из корней. Это будет начальным значением для алгоритма определения корня. **Например,**

x:=10

x1:= root(P(x), x) x1= 2.951

Входными данными для функции **root** являются определенный ранее полином *Р*(*х*) и начальная точка *х*.

Функция **root** выдает значение лишь одного корня, поэтому для отыскания других корней необходимо либо изменить начальное «уга-

данное» значение *x*, либо искать корни для выражения вида *P*(*x*)/x-x2

Достоинством функции **root** является возможность находить корни уравнений, заданных не только полиномами, но любыми другими функциями.

Для проверки можно подставить найденные корни в полином или построить график *Р*(*х*). В последнем случае отразятся только действительные корни.

К примеру, если вектор *R* содержит найденные корни уравнения *P*(*x*) = 0, то их можно отобразить на графике функции, указав *P*(*R)* по оси *Y* и *R* по оси *X* (рис. 2).



Рис. 2. Построение корней уравнения

Для того чтобы изобразить на графике точки, соответствующие корням уравнения, необходимо на закладке Traces в свойствах графика заменить тип отображения с lines (линии) на points (точки), а также выбрать символ для точек (на рис. 2 выбран ромб).