

Задания вариативной самостоятельной работы (ВСР)

Часть 2.

Задание 4.3. Справочник по формулам Maxima, используемых при выполнении действий с матрицами

1. Ввод и вывод матрицы.

Для ввода матрицы используются несколько функций.

- Функция *matrix*

возвращает матрицу, заданную поэлементно

```
A:matrix([1,2],[1,2]);
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

- Функция *genmatrix*

возвращает матрицу заданной размерности, составленную из элементов двух-индексного массива

```
genmatrix(ar1,2,2);
```

$$\begin{bmatrix} ar1_{1,1} & ar1_{1,2} \\ ar1_{2,1} & ar1_{2,2} \end{bmatrix}$$

при этом можно задать элемент массива в общем виде

```
ar2[i,j]:=10*i+2*j$
```

```
B:genmatrix(ar2,2,2);
```

$$\begin{bmatrix} 12 & 14 \\ 22 & 24 \end{bmatrix}$$

- Функция *zeromatrix*

возвращает матрицу заданной размерности, составленную из нулей

```
zeromatrix(2,2);
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Функция *ident*

возвращает единичную матрицу заданной размерности

E:ident(2);

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Действия с матрицами

Ранее мы уже ввели две матрицы A и B. Теперь на их примере рассмотрим действия с матрицами.

Сложение

A+B;

$$\begin{bmatrix} 13 & 16 \\ 23 & 26 \end{bmatrix}$$

Вычитание

A-B;

$$\begin{bmatrix} -11 & -12 \\ -21 & -22 \end{bmatrix}$$

Поэлементное умножение матриц

A*B;

$$\begin{bmatrix} 12 & 28 \\ 22 & 48 \end{bmatrix}$$

Матричное умножение (умножение матрицы на матрицу)

A.B;

$$\begin{bmatrix} 56 & 62 \\ 56 & 62 \end{bmatrix}$$

Умножение матрицы на число

3*A;

$$\begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

Поэлементное деление матриц

A/B;

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{12} & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{22} & \frac{1}{12} \end{bmatrix}$$

Получение матрицы, в которой число e возводится в соответствующую значению элемента матрицы степень

`exp(B);`

$$\begin{bmatrix} \%e^{12} & \%e^{14} \\ \%e^{22} & \%e^{24} \end{bmatrix}$$

Получение и вычисление матрицы, в которой число e возводится в соответствующую значению элемента матрицы степень

`exp(B),numer;`

$$\begin{bmatrix} 162754.7914190039 & 1202604.284164777 \\ 3.584912846131592 \cdot 10^9 & 2.648912212984347 \cdot 10^{10} \end{bmatrix}$$

Получение матрицы, элементами которой являются квадратные корни из элементов исходной матрицы

`sqrt(A);`

$$\begin{bmatrix} 1 & \sqrt{2} \\ 1 & \sqrt{2} \end{bmatrix}$$

Получение и вычисление матрицы, элементами которой являются квадратные корни из элементов исходной матрицы

`sqrt(A),numer;`

$$\begin{bmatrix} 1.0 & 1.414213562373095 \\ 1.0 & 1.414213562373095 \end{bmatrix}$$

Возведение каждого элемента матрицы в квадрат

`A^2;`

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$$

Возведение матрицы в квадрат, т.е. матрица умножена сама на себя

`A^^2;`

$$\begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

Нахождение значения матричного многочлена

Зададим такой многочлен

$$p(w) := w^3 - 2w^2 + 5w + 9;$$

$$p(w) := w^3 - 2w^2 + 5w + 9$$

Для его матричного решения подставим вместо переменной w матрицу A , и, чтобы получить верный ответ, нам нужно свободный член полинома умножить на единичную матрицу, которую мы уже вводили ранее

$$p(A) = A^3 - 2A^2 + 5A + 9E;$$

$$p(A) = \begin{bmatrix} 17 & 16 \\ 8 & 25 \end{bmatrix}$$

3. Удаление строк/столбцов из матрицы

Чтобы из исходной матрицы получить новую матрицу, удалив из нее одну/несколько строк и/или один/несколько столбцов, нужно использовать функцию *submatrix*

Введем матрицу C

$$C := \text{matrix}([1,2,3,4,5],[6,7,8,9,10],[11,12,13,14,15],[16,17,18,19,20]);$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{bmatrix}$$

Удаление одной строки из матрицы

$$\text{submatrix}(2,C);$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{bmatrix}$$

Удаление нескольких строк из матрицы

$$\text{submatrix}(2,4,C);$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \end{bmatrix}$$

Удаление одного столбца из матрицы

$$\text{submatrix}(C,1);$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 7 & 8 & 9 & 10 \\ 12 & 13 & 14 & 15 \\ 17 & 18 & 19 & 20 \end{bmatrix}$$

Удаление нескольких столбцов

submatrix(C,2,4);

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 6 & 8 & 10 \\ 11 & 13 & 15 \\ 16 & 18 & 20 \end{bmatrix}$$

Удаление строк и столбцов матрицы

submatrix(3,4,C,5);

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$