"Справочник по формулам Maxima, используемых при выполнении действий с матрицами"

Выполнение действий с матрицами

→ x:matrix([5,2],[3,9]);

(%o7) $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$

→ y:matrix([8,6],[7,4]);

(%o8) $\begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$

1)x+y - сумма матриц « x » и « y »;

→ x+y;

(%o9) $\begin{pmatrix} 13 & 8 \\ 10 & 13 \end{pmatrix}$

2)x-y - разность матриц « x » и « y »;

→ x−y;

(%o10) $\begin{pmatrix} -3 & -4 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$

3) x*y - поэлементное произведение матриц « x » и « y »

→ x·y;

(%o11) $\begin{pmatrix} 40 & 12 \\ 21 & 36 \end{pmatrix}$

4) x.y - произведение матриц « x » и « y »;

→ x.y;

(%o12) $\begin{pmatrix} 54 & 38 \\ 87 & 54 \end{pmatrix}$

5) 3*x - умножение матрицы « x » на число « 3 »;

→ 3·x;

(%o13) $\begin{pmatrix} 15 & 6 \\ 9 & 27 \end{pmatrix}$

6)x/y - поэлементное частное матриц « x » и « y »;

```
→ x/y;
```

(%o14) $\begin{pmatrix} \frac{5}{8} & \frac{1}{3} \\ \frac{3}{7} & \frac{9}{4} \end{pmatrix}$

7) Поэлементные действия ко всей матрице (примеры);

```
→ exp(x);
```

(%o15) $\begin{pmatrix} \%e^{5} & \%e^{2} \\ \%e^{3} & \%e^{9} \end{pmatrix}$

```
→ exp(x), numer;
```

(%o16) $\begin{pmatrix} 148.4131591025766 & 7.38905609893065 \\ 20.08553692318767 & 8103.083927575384 \end{pmatrix}$

```
→ sqrt(x);
```

(%o17) $\begin{pmatrix} \sqrt{5} & \sqrt{2} \\ \sqrt{3} & 3 \end{pmatrix}$

```
→ sqrt(x), numer;
```

(%o18) $\begin{pmatrix} 2.23606797749979 & 1.414213562373095 \\ 1.732050807568877 & 3.0 \end{pmatrix}$

```
→ x^2;
```

(%o19) $\begin{pmatrix} 25 & 4 \\ 9 & 81 \end{pmatrix}$

8) Возведение матрицы в квадрат;

```
→ x^^2;
```

(%o20) $\begin{pmatrix} 31 & 28 \\ 42 & 87 \end{pmatrix}$

Транспонирование матриц

Транспонирование матриц можно осуществлять с помощью команды transpose(A);

```
→ A:matrix([15,1],[−7,20]);
```

(%o1) $\begin{pmatrix} 15 & 1 \\ -7 & 20 \end{pmatrix}$

```
→ B:matrix([15,1,3,−6],[−7,20,4,2]);
```

(%o2) $\begin{pmatrix} 15 & 1 & 3 & -6 \\ -7 & 20 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

```
→ C:matrix([1,−3,8,−20,−5]);
```

(%o3) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 8 & -20 & -5 \end{pmatrix}$

```
→ D:matrix([7],[19],[−21],[−9]);
```

(%o4) $\begin{pmatrix} 7 \\ 19 \\ -21 \\ -9 \end{pmatrix}$

```
→ transpose(A);
```

(%o5) $\begin{pmatrix} 15 & -7 \\ 1 & 20 \end{pmatrix}$

```
→ transpose(B);
```

(%o6) $\begin{pmatrix} 15 & -7 \\ 1 & 20 \\ 3 & 4 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$

```
→ transpose(C);
```

(%o7) $\begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 8 \\ -20 \\ -5 \end{pmatrix}$

```
→ transpose(D);
```

(%o8) $\begin{pmatrix} 7 & 19 & -21 & -9 \end{pmatrix}$

Определитель и обратная матрица

determinant(A) – команда для нахождения значения определителя матрицы A;

invert(A) – команда для нахождения обратной матрицы к матрице A.

!Чтобы не совершить ошибку, прежде чем искать обратную матрицу, необходимо найти определитель, чтобы убедиться что он не равен нулю, т.к. иначе невозможно определить обратную матрицу.

```
X:matrix([1,2,3],[4,5,6],[7,8,0]);
```

(%o11) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix}$

```
determinant(%);
```

(%o12) 27

```
determinant(X);
```

(%o13) 27

```
invert(X);
```

(%o14) $\begin{pmatrix} -\frac{16}{9} & \frac{8}{9} & -\frac{1}{9} \\ \frac{14}{9} & -\frac{7}{9} & \frac{2}{9} \\ -\frac{1}{9} & \frac{2}{9} & -\frac{1}{9} \end{pmatrix}$

```
invert(%);
```

(%o15) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix}$

```
Y:X^^(-1);
```

(%o16) $\begin{pmatrix} -\frac{16}{9} & \frac{8}{9} & -\frac{1}{9} \\ \frac{14}{9} & -\frac{7}{9} & \frac{2}{9} \\ -\frac{1}{9} & \frac{2}{9} & -\frac{1}{9} \end{pmatrix}$

Удаление строк и нахождение минора

Чтобы из исходной матрицы получить новую матрицу, удалив из неё одну/несколько строк и/или один/несколько столбцов, надо ввести команду submatrix.

В общем виде:

submatrix (x,M,y);

где:

x – это номер удаляемой строки (или через запятую номера удаляемых строк);

M – это имя матрицы, из которой удаляются элементы;

y – это номер удаляемого столбца (или через запятую номера удаляемых столбцов).

```
A:matrix([1,2,3,4,5],[6,7,8,9,10],[11,12,13,14,15],[16,17,18,19,20]);
```

(%o1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

```
submatrix(1,A);
```

(%o2) $\begin{pmatrix} 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

```
submatrix(2,A);
```

(%o3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

```
submatrix(2,4,A);
```

(%o4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \end{pmatrix}$

```
submatrix(A,3);
```

(%o5) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

Минор матрицы (минор второго типа) вычисляется при помощи функции minor(M,i,j), где M – матрица, i,j – индексы элемента, для которого вычисляется минор.

```
B:matrix([-1,2,-3,4],[6,-7,8,-9],[-11,12,-13,14],[16,-17,18,-19]);
```

(%o9) $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 & 4 \\ 6 & -7 & 8 & -9 \\ -11 & 12 & -13 & 14 \\ 16 & -17 & 18 & -19 \end{pmatrix}$

```
minor(B,1,1);
```

(%o10) $\begin{pmatrix} -7 & 8 & -9 \\ 12 & -13 & 14 \\ -17 & 18 & -19 \end{pmatrix}$

```
minor(B,2,3);
```

(%o11) $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -11 & 12 & 14 \\ 16 & -17 & -19 \end{pmatrix}$

```
minor(minor(B,1,1),2,3);
```

(%o12) $\begin{pmatrix} -7 & 8 \\ -17 & 18 \end{pmatrix}$