

## Операции над векторами

Векторы **одинаковой длины** можно складывать, вычитать, а также складывать, вычитать, умножать и делить на числа:

$$z = x + y$$

<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> x	1	3	5	7	+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table> y	0	2	1	2	=	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>9</td></tr> </table> z	1	5	6	9
1																
3																
5																
7																
0																
2																
1																
2																
1																
5																
6																
9																

$$y = 2 * x$$

<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> x	1	3	5	7	×	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	=	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>10</td></tr> <tr><td>14</td></tr> </table> y	2	6	10	14
1													
3													
5													
7													
2													
2													
6													
10													
14													

$$y = x + 2$$

<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> x	1	3	5	7	+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	=	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> x	1	3	5	7	+	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	2	2	2	2	=	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>9</td></tr> </table> y	3	5	7	9
1																									
3																									
5																									
7																									
2																									
1																									
3																									
5																									
7																									
2																									
2																									
2																									
2																									
3																									
5																									
7																									
9																									

Пример:

$$e = (-2 * c + 5 * (d + 1)) / 8$$

$$e = 1 \times 6$$

1.1250	1.0000	0.8750	2.0000	0.6250	0.5000
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Для покомпонентного умножения двух векторов, а также покомпонентного деления и возведения в степень перед арифметическим символом ставится точка:

$$z = x .* y$$

<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> x	1	3	5	7	.*	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table> y	0	2	1	2	=	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>14</td></tr> </table> z	0	6	5	14
1																
3																
5																
7																
0																
2																
1																
2																
0																
6																
5																
14																

Пример:

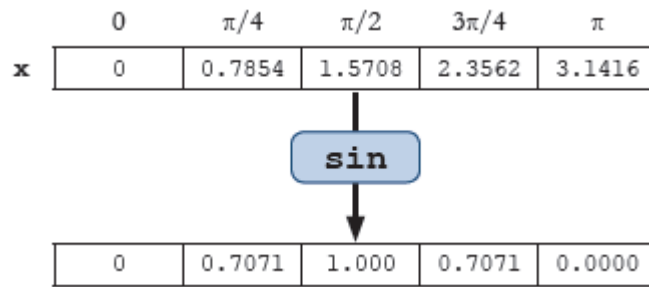
$$f = (c .* d + d ./ c + c.^2).^e$$

$$f = 1 \times 6$$

$$10^3 \times$$

0.0221	0.0254	0.0238	4.1431	0.0141	0.0094
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ко всем компонентам вектора можно применять математические функции:



Пример:

```
g = 0:pi/4:pi;
sin_g = sin(g)
```

```
sin_g = 1x5
    0    0.7071    1.0000    0.7071    0.0000
```

```
cos_g = cos(g)
```

```
cos_g = 1x5
    1.0000    0.7071    0.0000   -0.7071   -1.0000
```

```
exp_g = exp(g)
```

```
exp_g = 1x5
    1.0000    2.1933    4.8105   10.5507   23.1407
```

```
log_g = log(g+1)
```

```
log_g = 1x5
    0    0.5796    0.9442    1.2108    1.4211
```

## Встроенные функции над векторами

Рассмотрим некоторые встроенные функции над векторами на примере такого вектора:

```
NL_vect = log(0.5:0.25:3)
```

```
NL_vect = 1x11
   -0.6931   -0.2877         0    0.2231    0.4055    0.5596    0.6931    0.8109 ...
```

**Длина вектора** (количество компонент) находится с помощью функции **length**:

```
length(NL_vect)
```

```
ans = 11
```

также может быть найдено **среднеарифметическое** и **медианное** значение с помощью функций **mean** и **median** соответственно:

```
mean(NL_vect)
```

```
ans = 0.4307
```

```
median(NL_vect)
```

```
ans = 0.5596
```

Значение **максимального и минимального** компонента вектора, а также их номера определяются с помощью функций `min` и `max` соответственно:

```
[min_f,min_id] = min(NL_vect)
```

```
min_f = -0.6931  
min_id = 1
```

```
[max_f,max_id] = max(NL_vect)
```

```
max_f = 1.0986  
max_id = 11
```

**Норма** порядка  $p$  находится с помощью известного выражения:

$$\|x\|_p = \left( \sum_i |x_i|^p \right)^{\frac{1}{p}},$$

Эта функция реализована как `norm(X,p)`:

```
norm(NL_vect, Inf) % p = Inf
```

```
ans = 1.0986
```

```
norm(NL_vect, 8)
```

```
ans = 1.1899
```

```
norm(NL_vect, 2) % Евклидова норма, стоит по умолчанию
```

```
ans = 2.3019
```

```
norm(NL_vect)
```

```
ans = 2.3019
```

**Сумма** всех компонент вектора:

```
sum(NL_vect)
```

```
ans = 4.7380
```

**Скалярное произведение** векторов:

```
dot(d, e)
```

```
ans = 19
```

**Векторное произведение** векторов (операция разрешена если размерность обоих векторов равна 3):

```
cross(d(1:3), e(1:3))
```

```
ans = 1×3
```

-0.4750 0.9500 -0.4750