

# Компьютерный практикум по алгебре в среде

## Matlab Практическое занятие 3



<http://serjmak.com/2students/matlaba/seminar3>  
<http://serjmak.com/2students/matlaba/seminar3.ppt>

### Темы

Векторная алгебра. Векторы на плоскости и в трехмерном пространстве, линейные операции над ними.

Теория здесь:

[http://serjmak.com/2students/matlaba/5fan\\_ru\\_linal\\_praktikum\\_MATLAB.doc](http://serjmak.com/2students/matlaba/5fan_ru_linal_praktikum_MATLAB.doc) - стр. 3-22

<https://mipt.ru/education/chair/mathematics/study/uchebniki/Umnov-AnGeom-i-LinAl.pdf> - стр. 21-34

# Краткая теория и операции в Matlab



Построение прямых:

```
line([x1; x2],[y1; y2], 'Color','r','LineWidth',4)
```

```
line([абсциссы начал; абсциссы концов],[ординаты начал;  
ординаты концов]) – несколько прямых в одной команде
```

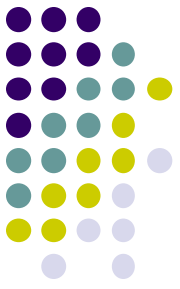
grid on, axis equal – включение сетки и установка одинакового масштаба по осям; hold on – для рисования нескольких фигур на одном графике (чтобы предыдущие оставались)

figure – получение нового графического окна (надо в каждом задании)

subplot(n1,n2,n) разбивает графическое окно Figures на несколько графических областей одинакового размера: n1 - число областей по горизонтали, n2 - число областей по вертикали, n - выбор области, в которой предстоит строить.

Если требуется изобразить вектор, то есть отрезок со стрелкой на конце, можно воспользоваться функцией `quiver()`. Ее формат следующий: `quiver(x_begin, y_begin, x_comp, y_comp, scale, LineSpec)`, где `x_begin` и `y_begin` это массив абсцисс и ординат начал векторов, а `x_comp` и `y_comp` – компоненты векторов (**не координаты концов**, а координаты **смещений** от начала вектора – таких, чтобы получить координаты конца вектора). В качестве `scale` выбирайте 1 (масштаб 1 к 1), иначе векторы будут недотянуты до

# Краткая теория и операции в Matlab



Другой способ рисования векторов заключается в последовательном использовании функций `line()` для рисования отрезка и функции `plot(x,y,'>','LineWidth',4)` для рисования стрелки. Векторы на графике можно подписать, используя команду `text()`, входными параметрами в `text` служат координаты точки, в которой будет стоять надпись, саму надпись пишем в одинарных кавычках:

```
text(2.5,1.5,'\bfa') % добавление полужирного обозначения вектора  
text(2.5,0.5,'a') % добавление обычного обозначения вектора
```

Для того чтобы в одном выражении написать полужирные и обычные символы, выделяемые полужирным символы заключают в фигурные скобки, например, для того чтобы добавить запись,  $c = 1 i - 4 j$ , запишем следующее: `text(-1.6,-4.3,'\bfc} = 1 {\bfi}-4 {\bfj}')`

Для того чтобы в трёхмерном пространстве изобразить стрелки - концы векторов, вместо команды `plot(x,y)` нужно воспользоваться командой `plot3(x,y,z)`. Аналогично вместо `quiver` используется `quiver3`.

# Matlab: задание



- 1) Постройте три отрезка  
 $(0,0)$ \_\_\_\_\_  $(2,1)$ ,  $(0,0)$ \_\_\_\_\_  $(-1, 2)$ ,  $(-2,-4)$ \_\_\_\_\_  $(0,0)$ .
- 2) Постройте три отрезка  $(0,0)$ \_\_\_\_\_  $(2,1)$ ,  $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(2,0)$ ,  
 $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(3,0)$  с помощью одной команды line.
- 3) Создайте графическое окно для четырёх координатных плоскостей. В третьей области постройте все три отрезка, в остальных - по одному.

Отрезки:

$(0,0)$ \_\_\_\_\_  $(2,1)$  ,  $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(2,0)$  ,  $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(3,0)$  .

- 4) Постройте следующие векторы  $(0,0)$ \_\_\_\_\_  $(2,1)$ ,  
 $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(2,0)$ ,  $(0,2)$ \_\_\_\_\_  $(3,0)$ . Можно пользоваться quiver и line+plot по выбору. Все векторы покрасить в чёрный цвет, установить толщину 3.
- 5) Изобразите векторы-орты координатных осей в пространстве:

(орты - это единичные направляющие векторы)

$(0, 0, 0)$  \_\_\_\_\_  $(1, 0, 0)$

$(0, 0, 0)$  \_\_\_\_\_  $(0, 1, 0)$

$(0, 0, 0)$  \_\_\_\_\_  $(0, 0, 1)$

## Matlab: задание



- 6) Изобразите координатные оси двумерного пространства  $X, Y$  толщиной 2 (например, от 0 до 10), а орты изобразите черным цветом, толщины 4.
- 7) Изобразите координатные оси трёхмерного пространства  $X, Y, Z$  толщиной 2 (например, от 0 до 10), а орты изобразите черным цветом, толщины 4.
- 8) Изобразите данные ниже отрезки, укажите координаты точек конца каждого отрезка. С помощью команды `axis([xmin xmax ymin ymax])` установите оптимальные границы координатных осей, включите отображение координатной сетки, установите одинаковый масштаб по осям:
  - а) `line([-1;2],[ 3.5;-5])`;    б) `line([1,4;2,3],[-1,0;-3.5,-5])`
- 9) Изобразите правило треугольника на следующем примере. Даны три точки с координатами  $A(-2\ 0)$ ,  $B(1\ 2)$ ,  $C(1\ -1)$ . Найдите векторы  $AB$ ,  $BC$ ,  $AC$ . Убедитесь, что  $AB+BC=AC$ . Изобразите векторы  $AB$  и  $BC$  синим и  $AC$  красным, выделите и обозначьте вершины (команда `text`).

## Matlab: задание



- 10) Дан параллелограмм ABCD, известны координаты трёх его точек:  
A(-2 0), B(1 2), C(1 -1). Найдите координаты четвертой вершины D (x,y) параллелограмма.  
Разбейте графическое окно на две области.  
В первом изобразите параллелограмм с помощью line ABCD, выделите и обозначьте вершины (команда text).  
Найдите векторы AB, DC, AD, BC .  
Докажите, что пары векторов AB и DC, AD и BC коллинеарны, сонаправлены и равны.  
Во втором графическом окне покажите правило параллелограмма:  
 $AB+AD=AC$ .  
Изобразите векторы AB и AD синим и AC красным, остальные стороны параллелограмма BC и CD - чёрным.
- 11) Вычислите сумму двух векторов  $a_1=(2;4;6)$ ,  $b_1=(3;5;2)$ .  
Вычислите разность двух векторов  $a_2=(7;6;5)$ ,  $b_2=(3;5;2)$ .  
Сделайте геометрическую интерпретацию в двух областях одного графического окна. Пометьте векторы полужирным шрифтом (команда text, `\bf`)
- 12) На почту!