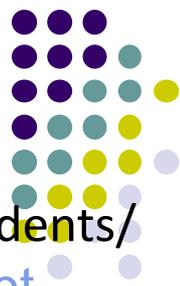


Компьютерный практикум по алгебре в среде

Matlab Практическое занятие 4



<http://serjmak.com/2students/matlaba/seminar4>
<http://serjmak.com/2students/matlaba/seminar4.ppt>

Темы

Векторная алгебра. Базис, координаты векторов в базисе, запись операций над векторами в координатах. Декартова система координат. Скалярное произведение векторов, его свойства и вычисление в координатах.

Теория здесь:

http://serjmak.com/2students/matlaba/5fan_ru_linal_praktikum_MATLAB.doc
с стр. 28-41 [1]

<https://mipt.ru/education/chair/mathematics/study/uchebniki/Umnov-AnGeom-i-LinAl.pdf> - стр. 21-60

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

`figure` – перед каждым новым построением для получения нового графического окна

`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()`.

Другой способ рисования векторов заключается в последовательном использовании функций `line()` для рисования отрезка и функции `plot(x,y,'>','LineWidth',4)` для рисования стрелки.

`acos(x)` – арккосинус в радианах, `acosd(x)` – в градусах.

`rad2deg(x)` – перевод из радианов в градусы

Краткая теория и операции в Matlab



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

`isequal(,)` – возвращает 1 (true), если сравниваемые величины равны, и 0 (false) – в противном случае.

`sum()` позволяет суммировать все элементы вектора.

оператор «.*» осуществляет поэлементное умножение векторов, в том числе и вектора самого на себя.

`sqrt()` вычисляет корень из значения входного аргумента.

`norm()` – встроенная функция для вычисления длины вектора.

Орт вектора a – единичный вектор, сонаправленный вектору a .

`dot(a,b)` – скалярное произведение векторов a и b (результат - число).

`cross(a,b)` – векторное произведение векторов a и b (результат -

Matlab: задание



- 1) Проверьте свойства суммы векторов (источник [1], стр. 7), используя векторы $a=(2;3;4)$, $b=(3;5;2)$, $c=(1;1;1)$: сначала непосредственно (сумма 1 == сумма 2), затем используя функцию `isequal(,)`. Сделайте геометрическую интерпретацию.
- 2) Проверьте свойства умножения вектора на число (1,2,3 согласно источнику [1], стр. 29) на следующих векторах: $a=(4,2,3)$, $b=(1,5,2)$ и числах: $\alpha=4$, $\beta=3$. Используйте `isequal`.
- 3) Длину вектора $a = \{3, 4, 5\}$ вычислите по определению ([1], стр. 30) и с помощью встроенной функции `norm()`. Вычислите орт a^0 (найдите его координаты). Проверьте, является ли вычисленный вектор единичным (`isequal`). Изобразите оба вектора. Сделайте то же самое для вектора $b = \{4, 2\}$.
- 4) Вычислите в градусах углы наклона вектора $a = \{3, 4, 5\}$ к осям координат. Проверьте, что сумма квадратов направляющих косинусов вектора будет равна единице. Сделайте то же самое для вектора $b = \{4, 2\}$.
- 5) Векторы $a = \{1, -2, 0\}$, $b = \{0, 1, 1\}$ и $c = \{1, 2, 2\}$ образуют базис (покажите, что векторы некопланарны). Изобразите эти векторы с помощью функций `line` и `plot3`. Изобразите координатные орты черным цветом, толщиной `'LineWidth', 4`. Вычислите и изобразите орты векторов толщиной `'LineWidth', 4`.

Matlab: задание



- 6) Векторы $\mathbf{p} = \{2, -3\}$ и $\mathbf{q} = \{1, 2\}$ образуют базис (покажите, что векторы неколлинеарны). Найдите разложение вектора $\mathbf{s} = \{9, 4\}$ по базису \mathbf{p} и \mathbf{q} : $\mathbf{s} = m\mathbf{p} + n\mathbf{q}$. Изобразите векторы \mathbf{p} , \mathbf{q} , $m\mathbf{p}$, $n\mathbf{q}$, \mathbf{s} , а также координатные оси Ox и Oy и координатные орты \mathbf{i} , \mathbf{j} .
- 7) На плоскости даны три вектора $\mathbf{a} = \{3, 2\}$, $\mathbf{b} = \{-2, 1\}$, $\mathbf{c} = \{4, -4\}$. Определите разложение каждого из этих трёх векторов, принимая в качестве базиса два других. Графическое окно разбейте на четыре области. Во всех окнах изобразите координатные оси Ox и Oy , орты \mathbf{i} , \mathbf{j} . В первом изобразите три вектора. В оставшихся трёх – геометрическую интерпретацию разложения каждого из этих трёх векторов по двум остальным. Векторы базиса представьте синим цветом, разлагаемый вектор – красным.
- 8) Даны четыре вектора $\mathbf{a} = \{2, 1, 0\}$, $\mathbf{b} = \{1, -1, 2\}$, $\mathbf{c} = \{2, 2, -1\}$ и $\mathbf{d} = \{3, 7, -7\}$. Определите разложение вектора \mathbf{a} , принимая в качестве базиса три остальных вектора. Сделайте геометрическую интерпретацию задачи на 2 рисунках. На первом рисунке изобразите координатные оси, орты осей и четыре вектора. На втором – геометрическую интерпретацию разложения вектора \mathbf{a} . Векторы базиса представьте синим

Matlab: задание



- 9) Даны векторы $\mathbf{a} = \{-1, 2, 0\}$, $\mathbf{b} = \{0, 1, 2\}$ и $\mathbf{c} = \{1, 2, 2\}$. Используя функцию `isequal`, проверьте свойства 1, 2, 2', 3, 3', 4 скалярного произведения векторов ([1], стр. 40).
- 10) Даны векторы $\mathbf{a} = \{-1, 2, 0\}$, $\mathbf{b} = \{0, 1, 2\}$ и $\mathbf{c} = \{1, 2, 2\}$. Используя функцию `isequal`, убедитесь в невыполнении равенств (2), (3), (4) ([1], стр. 40).
- 11) Отправьте результат на почту ассистента одним файлом ФИО.m