

Линейна алгебра и аналитична геометрия със система *Mathematica*

Линейни действия с вектори. Линейна зависимост и
линейна независимост

Wolfram *Mathematica*® 8

Seamlessly Flow Ideas to Results:
Compute, Develop, Deploy
the *Mathematica* Way

[Take a Quick Tour](#)[Overview](#)[What's New](#)[Why *Mathematica*?](#)[Features](#)[Customer Stories](#)[Resources](#)[How to Buy](#)

What is *Mathematica*?

Almost any workflow involves computing results, and that's what *Mathematica* does—from building a hedge fund trading website or publishing interactive engineering textbooks to developing embedded image recognition algorithms or teaching calculus.

Mathematica is renowned as the world's ultimate application for computations. But it's much more—it's the only development platform fully integrating computation into complete workflows, moving you seamlessly from initial ideas all the way to deployed individual or enterprise solutions.



New in 8
Direct access to Wolfram|Alpha data

■ □ □ □ □ [SEE ALL NEW FEATURES](#)

`http://www.wolfram.com/mathematica/`

Синтаксис

Дефиниране на вектори

Definition

$$v = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

Сума на вектори и разлика на вектори

Definition

$$v + w$$

$$v - w$$

Произведение на вектор с число

Definition

$$\lambda * v$$

Примери

```
Untitled-1 *  
  
In[1]:= v = {1, 2, 3, 4}  
        w = {5, 6, 7, 8}  
  
Out[1]= {1, 2, 3, 4}  
  
Out[2]= {5, 6, 7, 8}  
  
In[3]:= v + w  
Out[3]= {6, 8, 10, 12}  
  
In[4]:= v - w  
Out[4]= {-4, -4, -4, -4}  
  
In[5]:= 2 * v  
Out[5]= {2, 4, 6, 8}
```

Същият пример по-подробно

```
In[1]:= v = {1, 2, 3, 4}
        w = {5, 6, 7, 8}
```

Въвеждаме координатите на векторите. Знакът "=" се използва за присвояване на стойност.

```
Out[1]= {1, 2, 3, 4}
```

Out[2]= {5, 6, 7, 8}

След натискане на Shift+Enter програмата връща двете наредени четворки, т.е. ги разпознава като такива.

```
In[3]:= v + w
```

Out[3]= {6, 8, 10, 12}

Въвеждаме сумата на v и w и натискаме Shift+Enter. Резултатът.

```
In[4]:= v - w
```

Out[4]= {-4, -4, -4, -4}

```
In[5]:= 2 * v
```

Out[5]= {2, 4, 6, 8}

За изпълнение на команда (в случая, пресмятане на въведен израз) се използва комбинацията *Shift + Enter*.

Вградена функция *Solve* за решаване на уравнения и системи от уравнения

Definition

```
Solve[expression1 == expression2, {variables}]
```

Пример

Въвеждаме уравнението $x + 1 = 0$ съгласно синтаксиса на *Solve*, след което натискаме *Shift + Enter*.



```
In[8]:= Solve[x + 1 == 0, x]
Out[8]:= {{x -> -1}}
```

Да се провери дали системата от векторите $a(1, 2, 3)$, $b(0, 1, 4)$, $c(2, -1, 1)$ е линейно независима или линейно зависима.

1. Въвеждаме координатите на векторите:

$$a = \{1, 2, 3\}$$

$$b = \{0, 1, 4\}$$

$$c = \{2, -1, 1\}.$$

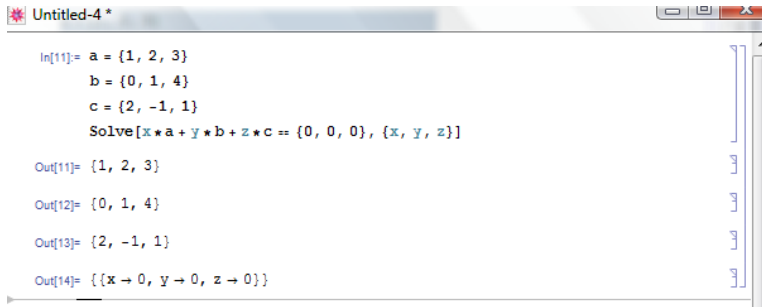
2. Съставяме тяхна произволна линейна комбинация с числата x, y, z :

$$x * a + y * b + z * c$$

и я приравняваме на нулевия вектор на векторното пространство, чиито елементи са a, b, c , т.е. на $\{0, 0, 0\}$, търсейки решенията на полученото уравнение за неизвестните коефициенти x, y, z .

$$\text{Solve}[x * a + y * b + z * c == \{0, 0, 0\}, \{x, y, z\}]$$

Ето как изглежда в система *Mathematica*



```
Untitled-4 *  
  
In[11]:= a = {1, 2, 3}  
         b = {0, 1, 4}  
         c = {2, -1, 1}  
         Solve[x*a + y*b + z*c == {0, 0, 0}, {x, y, z}]  
  
Out[11]= {1, 2, 3}  
  
Out[12]= {0, 1, 4}  
  
Out[13]= {2, -1, 1}  
  
Out[14]= {{x -> 0, y -> 0, z -> 0}}
```

Интерпретация на резултата. Тъй като уравнението има само *нулевото решение* $x = 0, y = 0, z = 0$, следва че системата от векторите $\{a, b, c\}$ е *линейно независима*.

Проверка за линейна зависимост или независимост

Да се провери дали системата от векторите $a(1, 2, 3, 4)$, $b(0, 1, 4, 0)$, $c(2, -1, 1, 1)$, $d(0, 6, 9, 7)$ е линейно независима или линейно зависима.

```
In[29]:= a = {1, 2, 3, 4}
         b = {0, 1, 4, 0}
         c = {2, -1, 1, 1}
         d = {0, 6, 9, 7}
         Solve[x*a + y*b + z*c + t*d == {0, 0, 0, 0}, {x, y, z, t}]

Out[29]= {1, 2, 3, 4}
Out[30]= {0, 1, 4, 0}
Out[31]= {2, -1, 1, 1}
Out[32]= {0, 6, 9, 7}

Solve::svars : Equations may not give solutions for all "solve" variables. >>

Out[33]= {{x -> -2 t, y -> -t, z -> t}}
```

Тъй като уравнението има безброй много решения, следва че системата от векторите $\{a, b, c, d\}$ е *линейно зависима*.

1. М. Маринов, *Матрично смятане с Mathematica*, Издателство на Нов български университет, 2008.
2. С. Knoll, С. Martinez-Garza, *Mathematica Technology Resource Manual*, Wiley, 2003.
3. <http://www.wolfram.com/mathematica/>