

Решение систем линейных уравнений (работа с матрицами)

Угринова Елена Андреевна учитель математики-информатики
МБОУ «Октябрьская СОШ №1» пгт. Октябрьский Пермский край

Цель работы:

Изучение возможности пакета Ms Excel при решении задач линейной алгебры. Приобретение навыков решения систем линейных алгебраических уравнений и выполнение действий над матрицами средствами пакета.



$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \square \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases} \quad AX = b$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \square & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \square & a_{2n} \\ \square & & & \\ a_{n1} & a_{n2} & \square & a_{nn} \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \square \\ x_n \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \square \\ b_n \end{pmatrix}$$

$$X = A^{-1}b \quad A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot A^T$$

Пример I

Решить систему матричным методом

$$\begin{cases} x_2 - 13x_3 + 4x_4 = -5, \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4, \\ 3x_1 + 21x_2 - 5x_4 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -13 & 4 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 3 & 21 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \end{pmatrix}$$

$$b = \begin{pmatrix} -5 \\ -4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	A=	0	1	-13	4		b=	-5	
2		1	0	-2	3			-4	
3		3	21	0	-5			2	
4		4	3	-5	0			3	
5									

	A	B	C	D	E
1	A=	0	1	-13	4
2		1	0	-2	3
3		3	21	0	-5
4		4	3	-5	0
5					
6		'(B1:E4)			
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Категория: Математические

Выберите функцию:

- МОБР**
- МОПРЕД
- МУЛЬТИНОМ
- МУМНОЖ
- НЕЧЁТ
- НОД
- НОК

МОБР(массив)
Возвращает обратную матрицу (матрица хранится в массиве).

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		0	1	-13	4			-5							
2		1	0	-2	3			-4							
3	A=	3	21	0	-5										
4		4	3	-5	0										
5															
6		=MOB(B1:E4)													
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															

Аргументы функции

МОБР

Массив = {0;1;-13;4;1;0;-2;3;3;21;0;-5;4;3;...}

= {-0,11046511627907;0,0968992248...}

Возвращает обратную матрицу (матрица хранится в массиве).

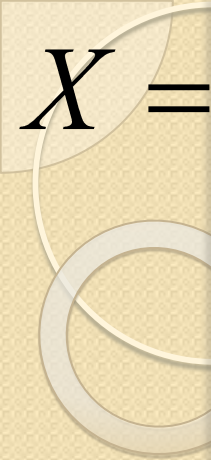
Массив числовой массив с равным количеством строк и столбцов, либо диапазон или массив.

Значение: -0,110465116

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

F2 затем Ctrl+Shift+Enter



$$X = A^{-1}b$$

		B6				fx {=МОБР(B1:E4)}			
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	A=	0	1	-13	4		b=	-5	
2		1	0	-2	3			-4	
3		3	21	0	-5			2	
4		4	3	-5	0			3	
5									
6		-0,11047	0,096899	-0,03023	0,24845				
7		0,011628	0,077519	0,055814	-0,06124				
8		-0,0814	0,124031	0,009302	-0,03798				
9		-0,01744	0,383721	0,016279	-0,10814				
10									

Аргументы функции

МУМНОЖ

Массив1 B1:E4 = {0; 1; -13; 4; 1; 0; -2; 3; 3; 21; 0; -5; 4; 3; ...}

Массив2 H1:H4 = {-5; -4; 2; 3}

= {-18; 0; -114; -42}

Возвращает матричное произведение двух массивов; результат имеет то же число строк, что и первый массив, и то же число столбцов, что и второй массив.

Массив2 первый из перемножаемых массивов, число столбцов в нем должно равняться числу строк во втором массиве.

Значение: -18

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A=	0	1	-13	4		b=	-5
2		1	0	-2	3			-4
3		3	21	0	-5			2
4		4	3	-5	0			3
5								
6	$A^{-1} =$	-0,11047	0,096899	-0,03023	0,24845		X=	0,849612
7		0,011628	0,077519	0,055814	-0,06124			-0,44031
8		-0,0814	0,124031	0,009302	-0,03798			-0,1845
9		-0,01744	0,383721	0,016279	-0,10814			-1,73953
10								

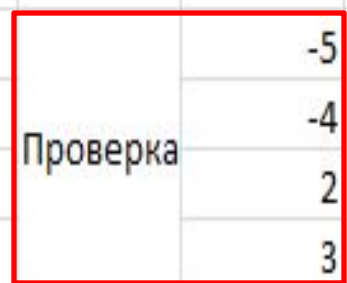
F2 затем **Ctrl+Shift+Enter**

Проверка: AX

МУМНОЖ(B1:E4;H6:H9)



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	A=	0	1	-13	4		b=	-5			
2		1	0	-2	3			-4			
3		3	21	0	-5			2			
4		4	3	-5	0			3			
5											
6	A^{-1} =	-0,11047	0,096899	-0,03023	0,24845		X=	0,849612			
7		0,011628	0,077519	0,055814	-0,06124			-0,44031			
8		-0,0814	0,124031	0,009302	-0,03798			-0,1845			
9		-0,01744	0,383721	0,016279	-0,10814			-1,73953			
10											



Пример 2

Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно

Найти

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	2	-1	1			4								
A=	1	1	-1		b=	2								
	1	-2	1			1								
A1=	4	-1	1		A =	=МОПРЕД(B1:D3)								
	2	1	-1											
	1	-2	1		A1 =									
A2=	2	4	1		A2 =									
	1	2	-1											
	1	1	1		A3 =									
A3=	2	-1	4											
	1	1	2											
	1	-2	1											

Аргументы функции

МОПРЕД

Массив B1:D3 = {2;-1;1;1;1;-1;1;-2;1}

= -3

Возвращает определитель матрицы (матрица хранится в массиве).

Массив числовой массив с равным количеством строк и столбцов, диапазон ячеек или массив.

Значение: -3

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

[Справка по этой функции](#)

OK

Отмена

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A=	2	-1	1		b=	4	
2		1	1	-1			2	
3		1	-2	1			1	
4								
5	A1=	4	-1	1		A =	-3	
6		2	1	-1				
7		1	-2	1				
8						A1 =	-6	
9	A2=	2	4	1		A2 =	-3	
10		1	2	-1				
11		1	1	1				
12						A3 =	-3	
13	A3=	2	-1	4				
14		1	1	2				
15		1	-2	1				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	A=	2	-1	1		b=	4			$X_n = \frac{ A_n }{ A }$
2		1	1	-1			2			
3		1	-2	1			1			
4										
5	A1=	4	-1	1		A =	-3			
6		2	1	-1						
7		1	-2	1						
8						A1 =	-6			
9	A2=	2	4	1		A2 =	-3		x=	
10		1	2	-1						
11		1	1	1						
12						A3 =	-3			
13	A3=	2	-1	4						
14		1	1	2						
15		1	-2	1						



Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Найти

Категория: Математические

Выберите функцию:

КОРЕНЬ
КОРЕНЬПИ
МОБР
МОПРЕД
МУЛЬТИНОМ
МУМНОЖ
НЕЧЁТ

МУМНОЖ(массив1;массив2)

Возвращает матричное произведение двух массивов; результат имеет то же число строк, что и первый массив, и то же число столбцов, что и второй массив.

[Справка по этой функции](#)

OK

Отмена

Проверка

=

X=

2

1

1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		2	-1	1			4			
2	A=	1	1	-1		b=	2			4
3		1	-2	1			1		Проверка	2
4										1
5		4	-1	1						
6	A1=	2	1	-1		A =	-3			
7		1	-2	1						
8						A1 =	-6			2
9		2	4	1					x=	1
10	A2=	1	2	-1		A2 =	-3			1
11		1	1	1						
12						A3 =	-3			
13		2	-1	4						
14	A3=	1	1	2						
15		1	-2	1						
16										

F2 затем Ctrl+Shift+Enter



**Спасибо
за
внимание!**