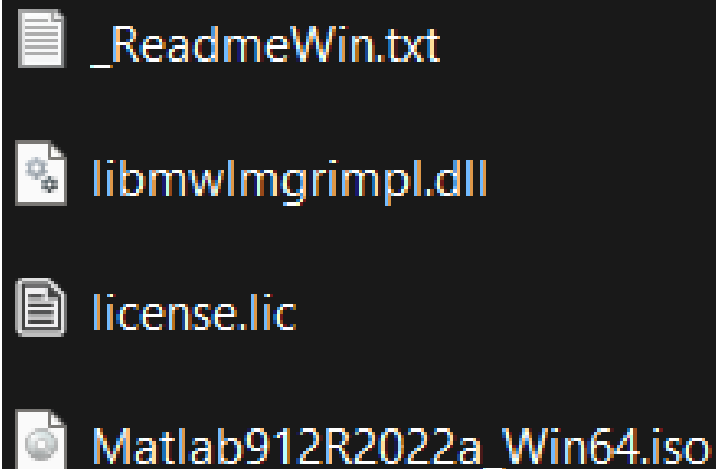


Лаб.работа-1  
Матлаб, привет! :)





# Скачивание MATLAB R2022a

- Ссылка : <https://disk.yandex.ru/d/Vad0bNeHBUNupg>
- Файл весит 20 Гб и долго скачивался


- Внутри



A screenshot of a file explorer window with a dark background. It displays four files, each with an icon to its left: a document icon for '\_ReadmeWin.txt', a DLL icon for 'libmwlmgrimpl.dll', a license icon for 'license.lic', and an ISO icon for 'Matlab912R2022a\_Win64.iso'.


-  \_ReadmeWin.txt
-  libmwlmgrimpl.dll
-  license.lic
-  Matlab912R2022a\_Win64.iso

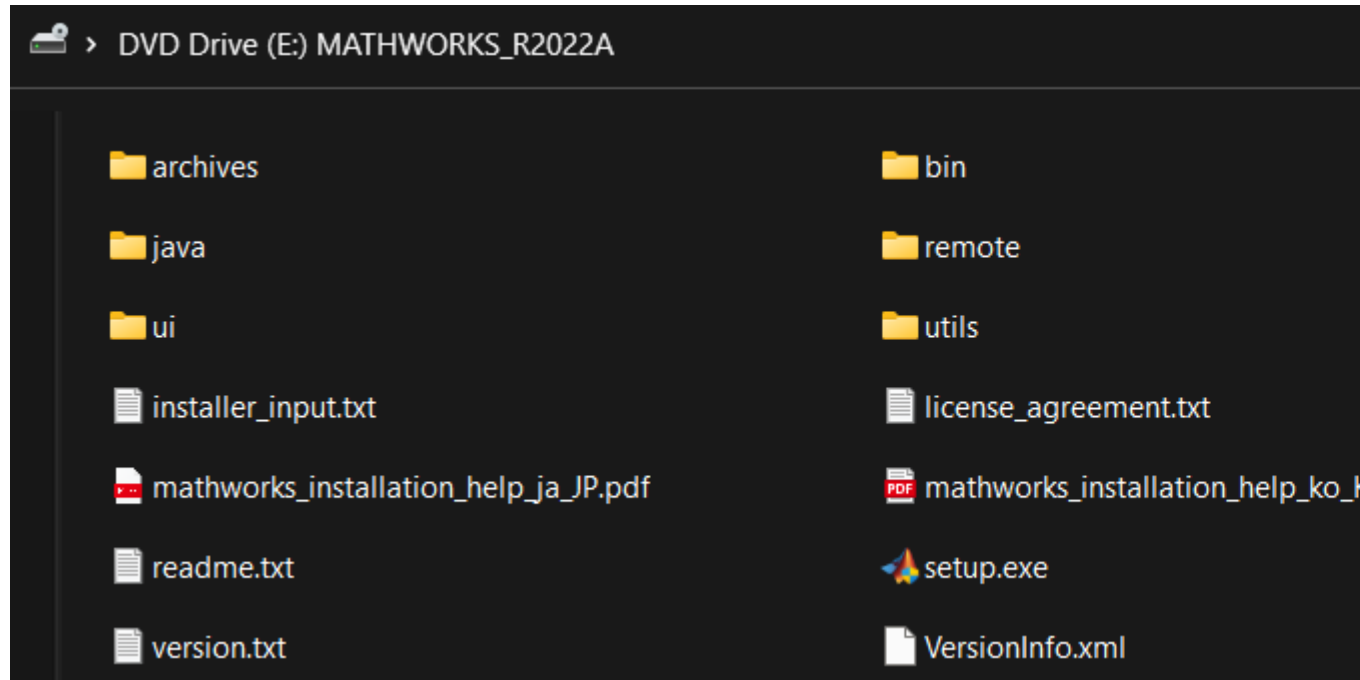
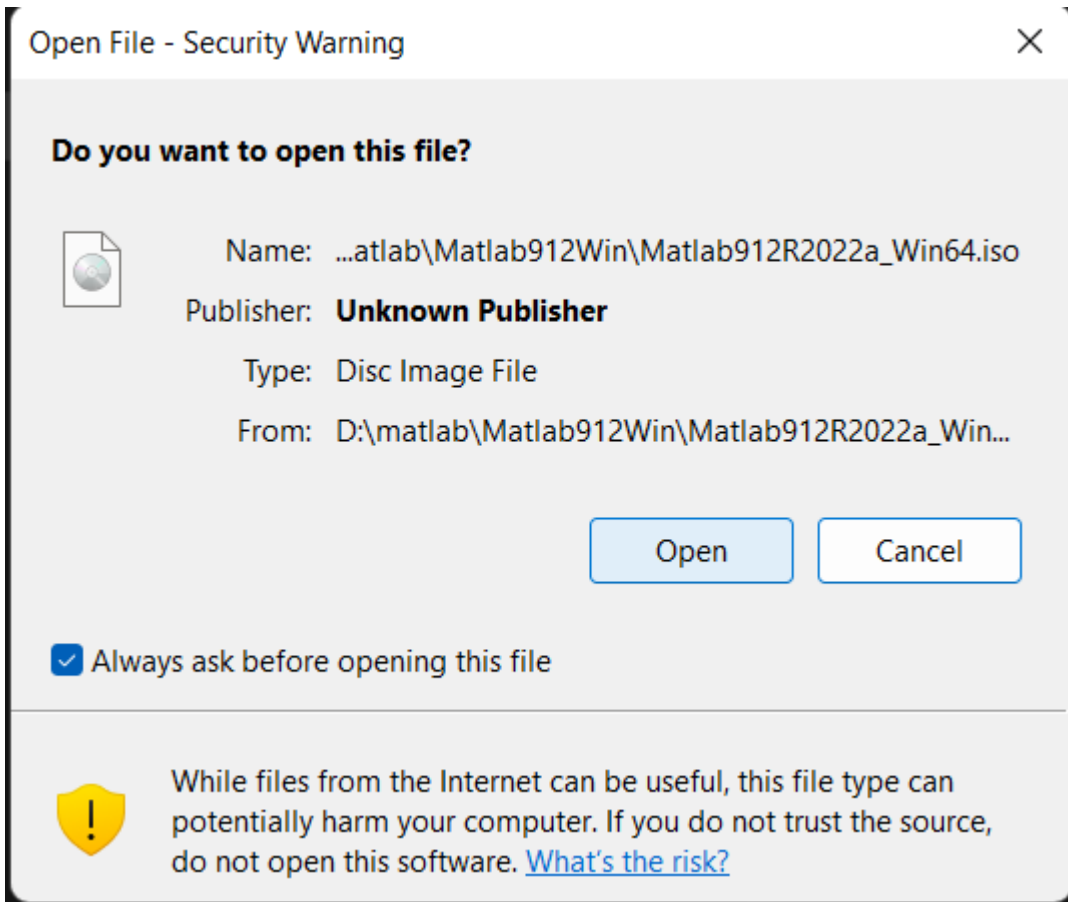
# Следуем инструкции

 \_ReadmeWin.txt

- Нулевой пункт

0. Смонтируйте iso-образ Matlab912R2022a\_Win64.iso в виртуальный диск.  
На виндовз 8 и ниже для этого может потребоваться программа типа Daemon Tools Lite (или любая подобная)

- Это значит, что надо два раза ткнуть на файл  Matlab912R2022a\_Win64.iso
- 11 винда сама смонтирует iso-образ в виртуальный диск (думаю, что 10 тоже)



- Открывается папка, как справа
- Запускаем setup.exe и дальше по инструкции

# Комментарий к 5 пункту инструкции

- Вам нужны **MATLAB** и **Symbolic Math Toolbox**

<input type="checkbox"/>	MATLAB
<input type="checkbox"/>	Statistics and Machine Learning Toolbox
<input type="checkbox"/>	Symbolic Math Toolbox
<input type="checkbox"/>	

И самое важное!

- Не забудьте про 8 пункт инструкции! :)
- не будьте как я :)

**MATLAB установлен, ура! :)**

# МатлабЛабораторная работа №1

- Знакомство с окном, создание переменных, вызов справки
- Основные алгебраические операции, сумма, произведение, встроенные математические функции
- Комплексные числа
- Массивы, матрицы, действия с ними
- Решение систем алгебраических уравнений
- Пределы, производные, интегралы



MATLAB R2022a

HOME

PLOTS

APPS

New Script

New Live Script

New

Open

Find Files

Compare

Import Data

Clean Data

Variable

Save Workspace

Clear Workspace

Favorites

Analyze Code

Run and Time

Clear Commands

Layout

Preferences

Set Path

Add-Ons

Help

Community

Request Support

Learn MATLAB

Search Documentation

Sign In

C: > Users > 79090 > Downloads >

Current Folder

Name

Telegram Desktop

\_S050\_ValueReferenceType.odp

1\_rip\_practice.pdf

1\_Routing\_RIP.pdf

2\_ospf\_present.pdf

2\_routing\_ospf.txt

4\_dns\_present.pdf

5\_dns\_present.pdf

2108\_06739.pdf

20220713\_192927.heic

20220713\_192927.jpg

20220713\_193006.heic

20220713\_193006.jpg

diag2d.m

diag2d (1).m

download.html

IMG\_4691.jpg

JetBrains.Rider-2022.2.2.exe

k\_dokladam.docx

k\_dokladam (1).docx

k\_dokladam (2).docx

lab1\_ready.pkt

license.lic

Mathworks Matlab R2022a 9 12 0 Windows x64 r...

Details

Select a file to view details

Command Window

New to MATLAB: See resources for [Getting Started](#).

>> a = 1

a =

1

>> b = 2

b =

2

>> c = 3

c =

3

>> d = cos(a)

d =

0.5403

fx >>

Workspace

Name	Value
a	1
b	2
c	3
d	0.5403

↑ Переменные и их значения

← Создание переменных

Windows Taskbar

11:09 PM 9/10/2022

# Вызов справки

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

```
>> helpwin  
fx >> |
```

The screenshot shows the MATLAB Help Center web application. At the top, there's a blue header with the 'Help Center' title and a search bar labeled 'Search Documentation'. Below the header, a navigation bar contains tabs for 'Documentation', 'Examples', 'Functions', 'Blocks', and 'Apps'. The left sidebar, titled 'CONTENTS', lists categories like 'MATLAB' and 'Symbolic Math Toolbox'. The main content area features a 'R2022a Release Notes' section with an 'Edit Preferences' link. Below this are two large tiles: 'Explore MATLAB' with the MATLAB logo and 'View Installation Help' with a wrench icon. At the bottom, there's an 'Applications' section with a dropdown menu currently showing 'Math, Statistics, and'. An 'expand all' link is visible on the right side of the applications section.

HOME PLOTS APPS

New Script New Live Script

Find Files Variable Analyze Code Preferences Community

Help Search Results - indexing

Search indexing

Filter

« All Products

Refine by Type

- Functions 511
- Examples 106
- Help Topics 291
- Release Notes 2

Refine by Product

- MATLAB 831
- Symbolic Math Toolbox 45

Searched for **indexing**

Results 1 to 10 of 876

**matlab.mixin.indexing.RedefinesDot class** - Customize class indexing operations that use dots *fx*

The matlab.mixin.indexing.RedefinesDot class is an abstract superclass that enables you to customize how **index** operations with dots behave.

[Documentation > MATLAB > Programming > Classes > Class Customization > Customize Object Indexing](#)

**matlab.mixin.indexing.RedefinesParen class** - Customize class indexing operations that use parentheses *fx*

The matlab.mixin.indexing.RedefinesParen class is an abstract superclass that enables you to customize how **indexing** operations with parentheses behave.

[Documentation > MATLAB > Programming > Classes > Class Customization > Customize Object Indexing](#)

Workspace

Name	Value
a	4x4 double
ans	1x1 sym
b	[1,2,3,4]
c	[1;1;2;3;3;4]
d	[16,17,18,19,20,2...
Df	1x1 symfun
f	1x1 symfun
h	1x1 sym
ind	[1;4;7;10;11;14]
r	[1;4;3;2;3;2]
x	1x1 sym

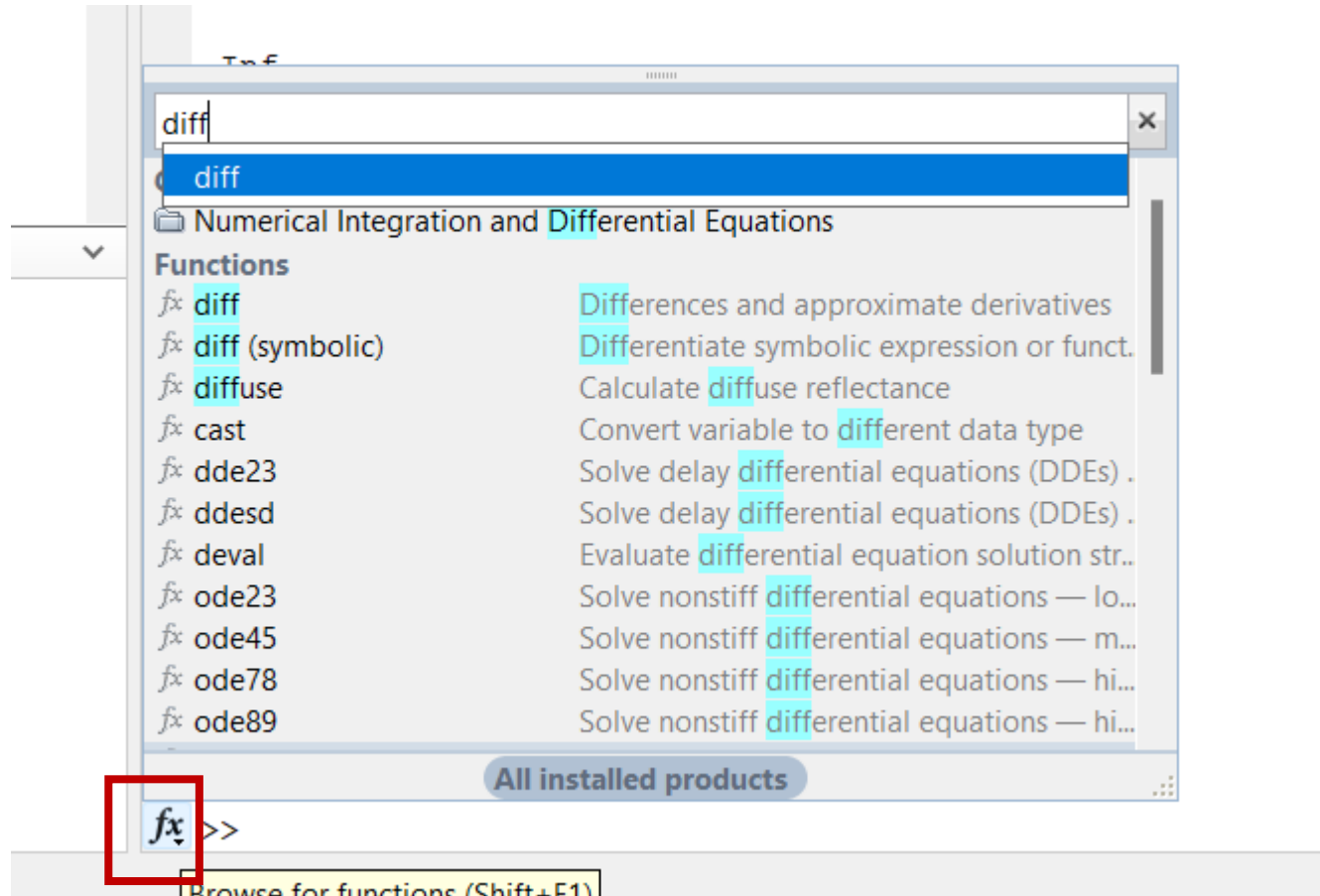
Select a file to view details

```
>> syms f(x)
f(x) = sin(x^2);
Df = diff(f,x)

Df(x) =

2*x*cos(x^2)

fx >>
```



# Основные алгебраические операции, сумма, произведение, встроенные математический функции

## Сумма

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> a = 1

a =

    1

>> b = 2

b =

    2

>> a + b

ans =

    3

fx >> |
```

## Разность

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> a = 1

a =

    1

>> b = 3

b =

    3

>> a - b

ans =

   -2

fx >>
```

## Произведение

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> a = 5

a =

    5

>> b = 6

b =

    6

>> a * b

ans =

   30

fx >> |
```

# Деление

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> a = 33

a =

    33

>> b = 3

b =

     3

>> a / b

ans =

    11

>> a \ b

ans =

    0.0909

fx >>
```

# Возведение в степень

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> a = 8

a =

     8

>> a ^ 2

ans =

    64

>> a ^ a

ans =

  16777216

fx >> |
```

# abs - абсолютное значение

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> x = -10

x =

   -10

>> abs(x)

ans =

    10

fx >>
```

# SIGN - знак числа

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

2

>> b = 0

b =

     0

>> c = -2

c =

    -2

>> sign(a)

ans =

     1

>> sign(b)

ans =

     0

>> sign(c)

ans =

    -1

fx
```

# Функции округления

`ceil(X)` возвращает значения, округленные до ближайшего целого  $\geq X$

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> ceil(5.1)

ans =

    6

>> ceil(-4.6)

ans =

   -4

fx >> |
```

`floor(X)` возвращает значения, округленные до ближайшего целого  $\leq X$

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> floor(1.2)

ans =

    1

>> floor(-7.8)

ans =

   -8

fx >> |
```

`round(X)` возвращает значения, округленные до ближайшего целого

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> round(5.5)

ans =

    6

>> round(5.4)

ans =

    5

fx >> |
```

`fix(X)` возвращает значения с усечением дробной части числа

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> fix(5.6)

ans =

    5

>> fix(8.1)

ans =

    8

fx >> |
```

## sqrt - квадратный корень

exp - экспоненциальная  
функция

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> exp(3)

ans =

    20.0855

fx >>
```

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> sqrt(4)

ans =

     2

>> sqrt(5)

ans =

    2.2361

>> sqrt(-4)

ans =

    0.0000 + 2.0000i

fx >> |
```

log - функция натурального  
логарифма

```
Документы ▸ MATLAB
Command Window

>> log(exp(1))

ans =

     1

fx >>
```

\* log2, log10



# Тригонометрические функции

- $\sin$  – функция синуса
- $\arcsin$  – функция обратного синуса
- $\cos$  – функция косинуса
- $\arccos$  – функция обратного косинуса
- $\tan$  – функция тангенса
- $\arctan$  – функция обратного тангенса
- $\cot$  – функция котангенса
- $\text{acot}$  - функция обратного котангенса

# Комплексные числа

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> z = 2 + 3i

z =

    2.0000 + 3.0000i

>> w = complex(2, 3)

w =

    2.0000 + 3.0000i

>> real(w)

ans =

     2

>> imag(w)

ans =

     3

>> z + w

ans =

    4.0000 + 6.0000i

fx >>
```

- $i$  или  $j$  – мнимая единица
- ф-ия `real(x)` возвращает действительную часть комплексного числа  $x$
- ф-ия `imag(x)` возвращает мнимую часть комплексного числа  $x$
- Ф-ия `isreal(x)` определяет, является ли число действительным (1 – является, 0 – не является)

# Решение систем алгебраических уравнений

Решить систему линейных уравнений:

$$4a + b - c = 6$$

$$a - b + c = 4$$

$$2a - 3b - 3c = 4$$

- 1) Выпишем коэффициенты при **a**, **b** и **c** в одну матрицу, а свободный член в другую.
- 2) Вычислим определитель матрицы, составленной из коэффициентов левой части, чтобы проверить, что он не равен нулю.
- 3) После проверки условия находим обратную матрицу. В Matlab для этого используется оператор **inv**. А само решение СЛАУ находится как перемножение найденной обратной матрицы на матрицу свободных членов.
- 4) Получаем 3 значения, которые соответствуют коэффициентам:  $a = 2$ ,  $b = -1$ ,  $c = 1$ .
- 5) Так же Matlab предлагает функцию **linsolve**, с помощью которой возможно решить СЛАУ.

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> A=[4 1 -1; 1 -1 1; 2 -3 -3]

A =

     4     1    -1
     1    -1     1
     2    -3    -3

>> B=[6; 4; 4]

B =

     6
     4
     4

>> det(A)

ans =

    30

>> x=inv(A)*B

x =

     2
    -1
     1
```

```
документы ▸ MATLAB
Command Window

>> linsolve(A,B)

ans =

     2
    -1
     1

fx >>
```

# Массивы, матрицы, действия с ними

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

```
>> a = [1 2 3 4]

a =

     1     2     3     4

>> b = [1, 2, 3, 4]

b =

     1     2     3     4

>> c = [1 2; 3 4]

c =

     1     2
     3     4
```

Workspace

Name ▲	Value
a	[1,2,3,4]
b	[1,2,3,4]
c	[1,2;3,4]
d	[1,2,3,4]

# Посмотреть на массив

Variables - c

c

2x2 double

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2								
2	3	4								
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

Workspace

Name	Value
a	[1,2,3,4]
b	[1,2,3,4]
c	[1,2,3,4]
d	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,1...]

# Диапазон

```
>> d = 1:10
```

```
d =
```

```
Columns 1 through 8
```

```
1     2     3     4     5     6     7     8
```

```
Columns 9 through 10
```

```
9     10
```

```
>> f = 1:3:11
```

```
f =
```

```
1     4     7    10
```

```
>> e = 10:-4:1
```

```
e =
```

```
10     6     2
```

# linspace

```
>> a = linspace(1, 10, 6)
```

```
a =
```

```
    1.0000    2.8000    4.6000    6.4000    8.2000   10.0000
```

```
>> a = linspace(1, 10, 6)'
```

```
a =
```

```
    1.0000  
    2.8000  
    4.6000  
    6.4000  
    8.2000  
   10.0000
```

# Матрицы 1

```
>> a = rand(6, 4)
```

```
a =
```

0.8147	0.2785	0.9572	0.7922
0.9058	0.5469	0.4854	0.9595
0.1270	0.9575	0.8003	0.6557
0.9134	0.9649	0.1419	0.0357
0.6324	0.1576	0.4218	0.8491
0.0975	0.9706	0.9157	0.9340

```
>> a(1,2)
```

```
ans =
```

```
0.2785
```

```
>> a(1, [1, 3])
```

```
ans =
```

```
0.8147    0.9572
```



# Матрицы 2

```
>> a(1,:)
```

```
ans =
```

```
    0.8147    0.2785    0.9572    0.7922
```

```
>> a(1, 2:end)
```

```
ans =
```

```
    0.2785    0.9572    0.7922
```

```
>> a(1, 2:end-1)
```

```
ans =
```

```
    0.2785    0.9572
```

```
>> a(1, 2:end-1) = [10 0]
```

```
a =
```

```
    0.8147    10.0000         0    0.7922  
    0.9058     0.5469     0.4854    0.9595  
    0.1270     0.9575     0.8003    0.6557  
    0.9134     0.9649     0.1419    0.0357  
    0.6324     0.1576     0.4218    0.8491  
    0.0975     0.9706     0.9157    0.9340
```

# Матрицы 3

- Matlab хранит матрицу как таблицу

```
>> a(1:2, :) = []
```

```
a =
```

0.1270	0.9575	0.8003	0.6557
0.9134	0.9649	0.1419	0.0357
0.6324	0.1576	0.4218	0.8491
0.0975	0.9706	0.9157	0.9340

```
>> a(5)
```

```
ans =
```

```
0.9575
```

```
>> a(3)
```

```
ans =
```

```
0.6324
```

```
>> a(:)
```

```
ans =
```

```
0.1270  
0.9134  
0.6324  
0.0975  
0.9575  
0.9649  
0.1576  
0.9706  
0.8003  
0.1419  
0.4218  
0.9157  
0.6557  
0.0357  
0.8491  
0.9340
```

# Матрицы 4

- Логический оператор

```
a =
```

0.1270	0.9575	0.8003	0.6557
0.9134	0.9649	0.1419	0.0357
0.6324	0.1576	0.4218	0.8491
0.0975	0.9706	0.9157	0.9340

```
>> a < 0.5
```

```
ans =
```

```
4x4 logical array
```

1	0	0	0
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	0

```
>> a(a<0.5) = -1
```

```
a =
```

-1.0000	0.9575	0.8003	0.6557
0.9134	0.9649	-1.0000	-1.0000
0.6324	-1.0000	-1.0000	0.8491
-1.0000	0.9706	0.9157	0.9340

```
>> ind = find(a<0.5)
```

```
ind =
```

```
1  
4  
7  
10  
11  
14
```

# Матрицы 5

a =

-1.0000	0.9575	0.8003	0.6557
0.9134	0.9649	-1.0000	-1.0000
0.6324	-1.0000	-1.0000	0.8491
-1.0000	0.9706	0.9157	0.9340

```
>> [r,c] = find(a<0.5)
```

r =

1  
4  
3  
2  
3  
2

c =

1  
1  
2  
3  
3  
4

# Пределы, производные, интегралы

```
>> syms x
f = sin(x)/x;
limit(f,x,0)
|
ans =

1

>> syms h
>> f = (sin(x+h)-sin(x))/h;
limit(f,h,0)

ans =

cos(x)
```

```
>> syms x
f = 1/x;
limit(f,x,0,'right')

ans =

Inf

>> limit(f,x,0,'left')

ans =

-Inf

>> limit(f,x,0)

ans =

NaN
```



# Производные

```
>> syms f(x)
f(x) = sin(x^2);
Df = diff(f,x)

Df(x) =

2*x*cos(x^2)

>> Df2 = Df(2)

Df2 =

4*cos(4)

>> double(Df2)

ans =

-2.6146
```

```
>> syms x t
Df = diff(sin(x*t^2))

Df =

t^2*cos(t^2*x)

>> Df = diff(sin(x*t^2),t)

Df =

2*t*x*cos(t^2*x)
```

```
>> syms t
D4 = diff(t^6,4)

D4 =

360*t^2

>> syms x y
Df = diff(x*cos(x*y), y, 2)

Df =

-x^3*cos(x*y)
```

# Интеграл

Create the function  $f(x) = e^{-x^2}(\ln x)^2$ .

```
fun = @(x) exp(-x.^2).*log(x).^2;
```

Evaluate the integral from  $x=0$  to  $x=Inf$ .

```
q = integral(fun,0,Inf)
```

```
q = 1.9475
```