



# Matematički programski paketi u saobraćaju i transportu

Školska 2018/19. godina

# Informacije o ispitu:

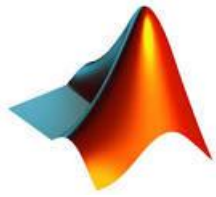
- <https://nastava.sf.bg.ac.rs/mod/folder/view.php?id=21090>

## Cilj predmeta:

- Upoznavanje sa osnovama rada u MATLAB-u
- Primena stečenih znanja na rešavanje konkretnih problema iz saobraćaja

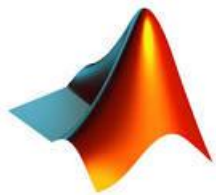
# Literatura

- Amos Gilat: *MATLAB-An-Introduction-with-Application*, prevod M. Šučur, A. Kartalovski: *Uvod u Matlab 7 sa primerima*, Mikroknjiga (ili elektronska verzija na engleskom)
- <http://mathworks.com/>

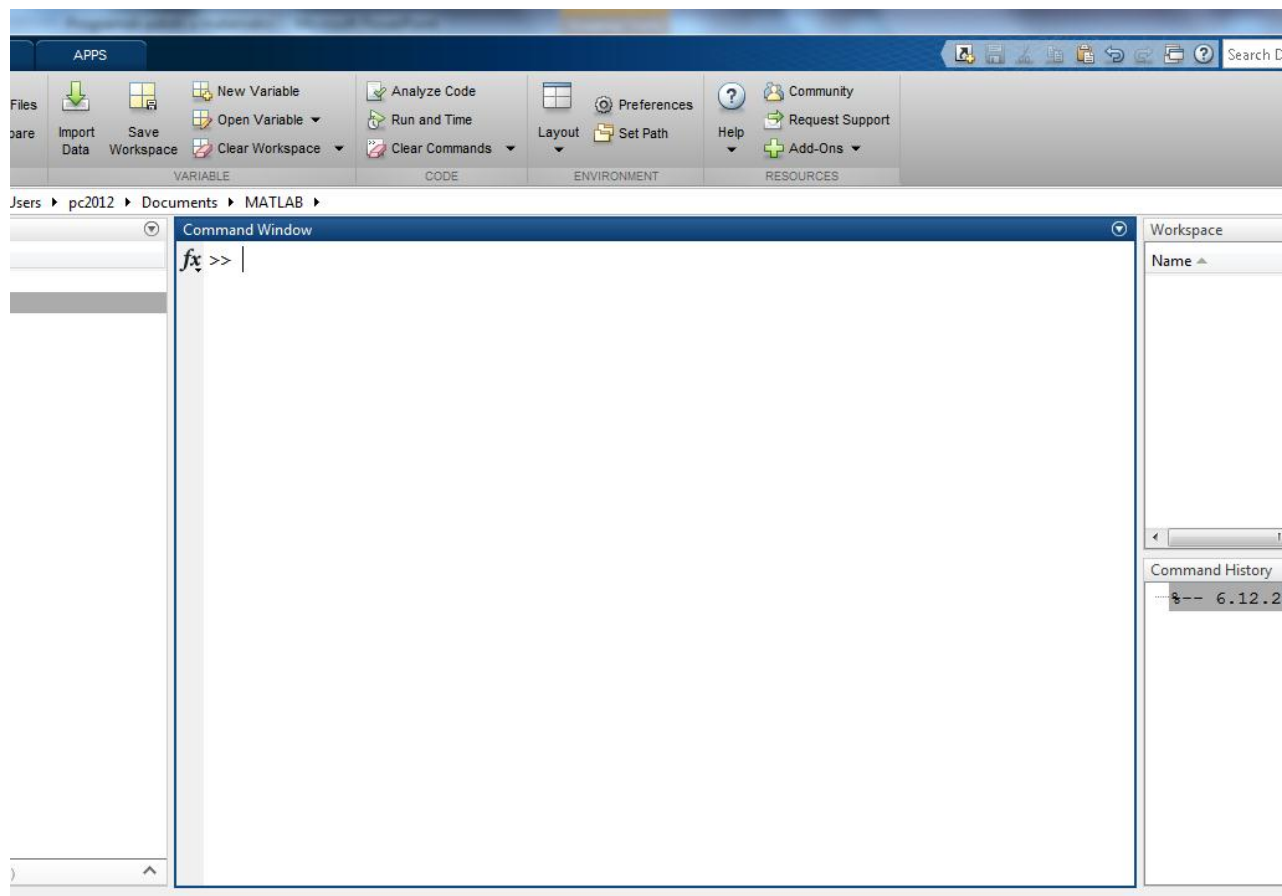


# Matlab - uvodno predstavljanje programa

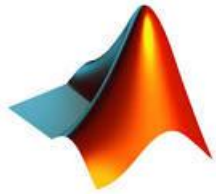
- MATLAB – **MAT**rix **LAB**oratory, The Math Works Inc
- Predstavlja programski jezik namenjen za složena numerička izračunavanja, kao i za vizuelizaciju i programiranje
- Posедуje veliki broj ugrađenih funkcija
- Sadrži niz specijalizovanih alata (Toolbox), kao i posebno značajan paket Simulink
- open source alternativa: Octave, (<http://www.gnu.org/software/octave/>), R, ...



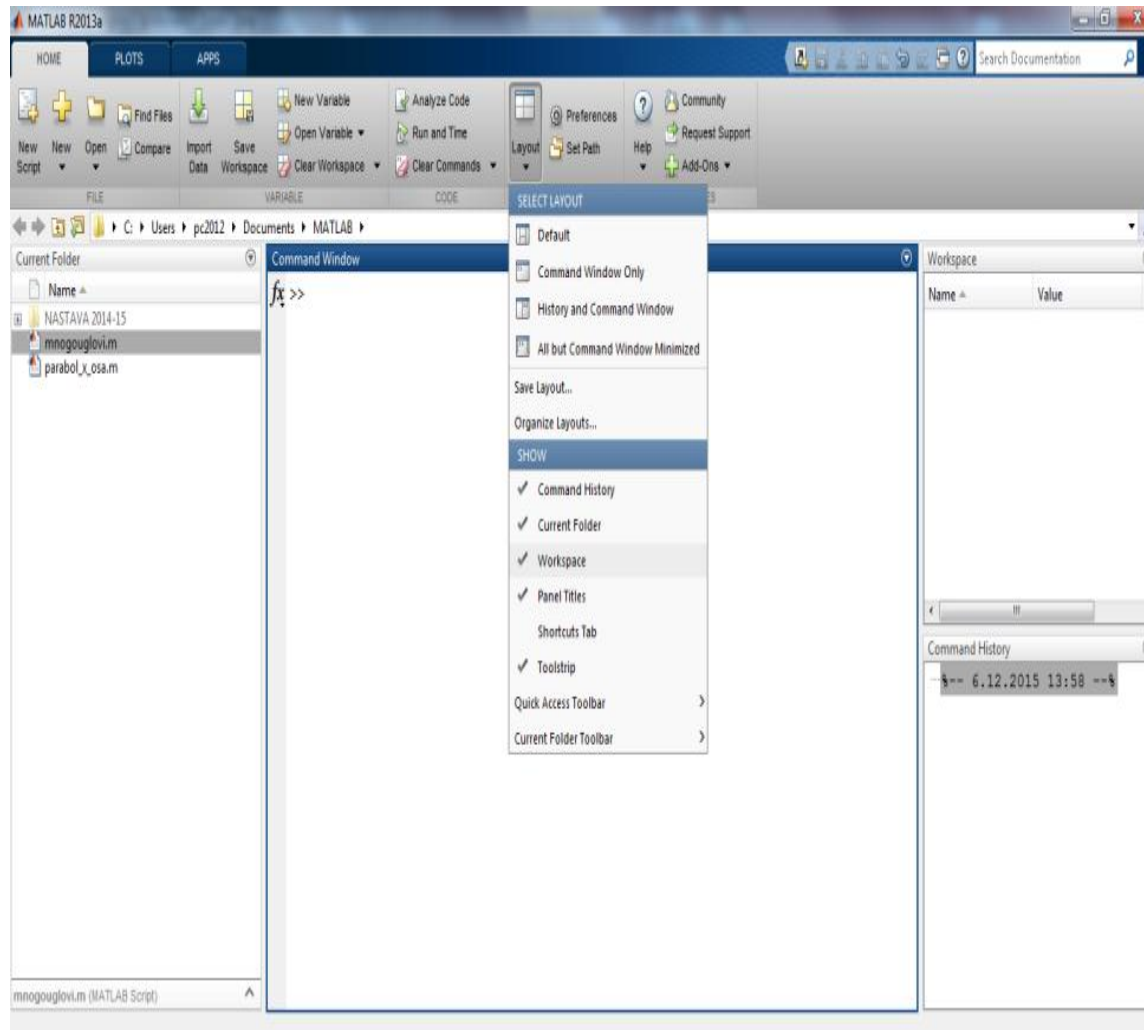
# Pokretanje Matlaba



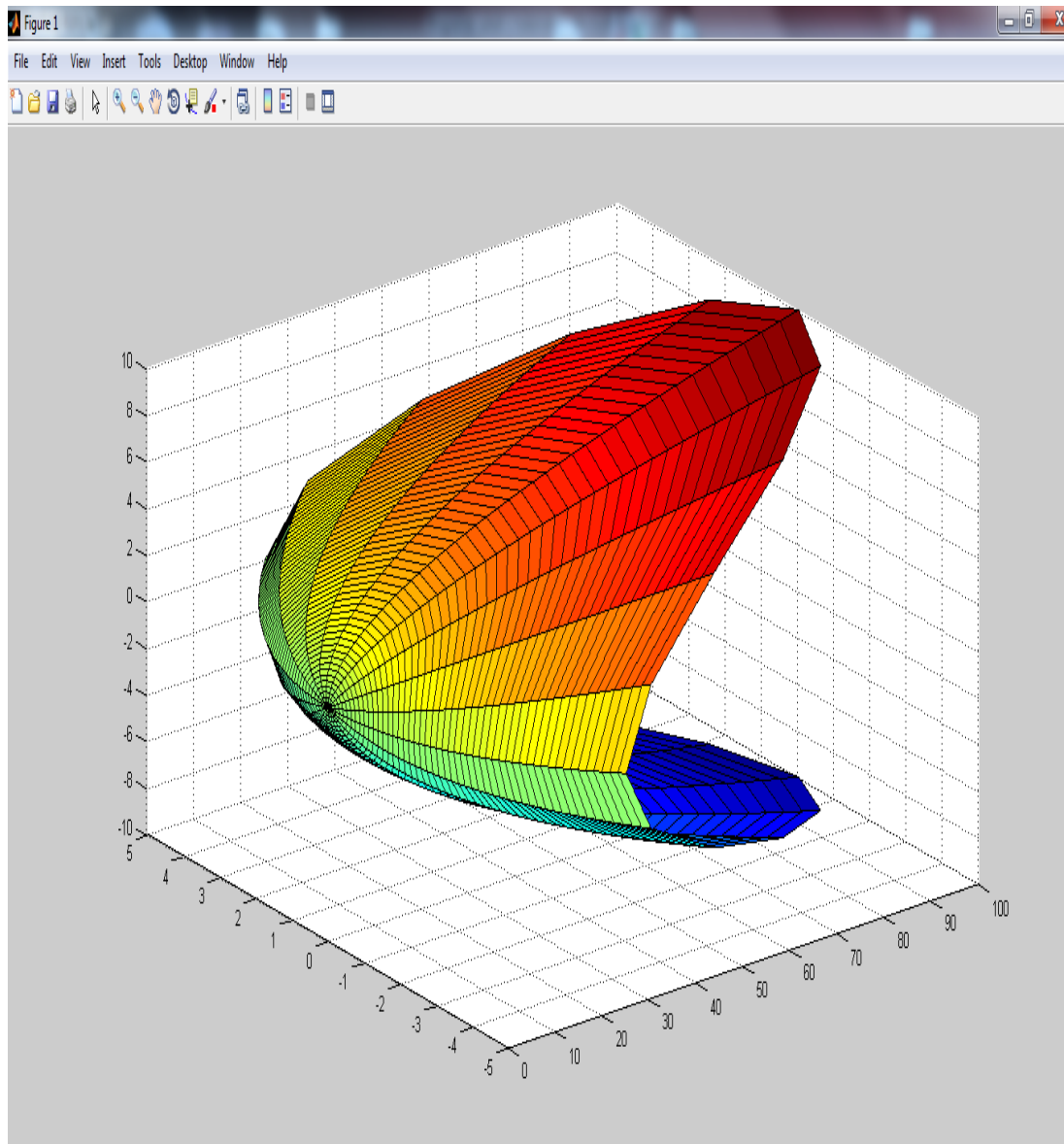
Matlabovo radno okruženje



# Osnovne komponente Matlab okruženja



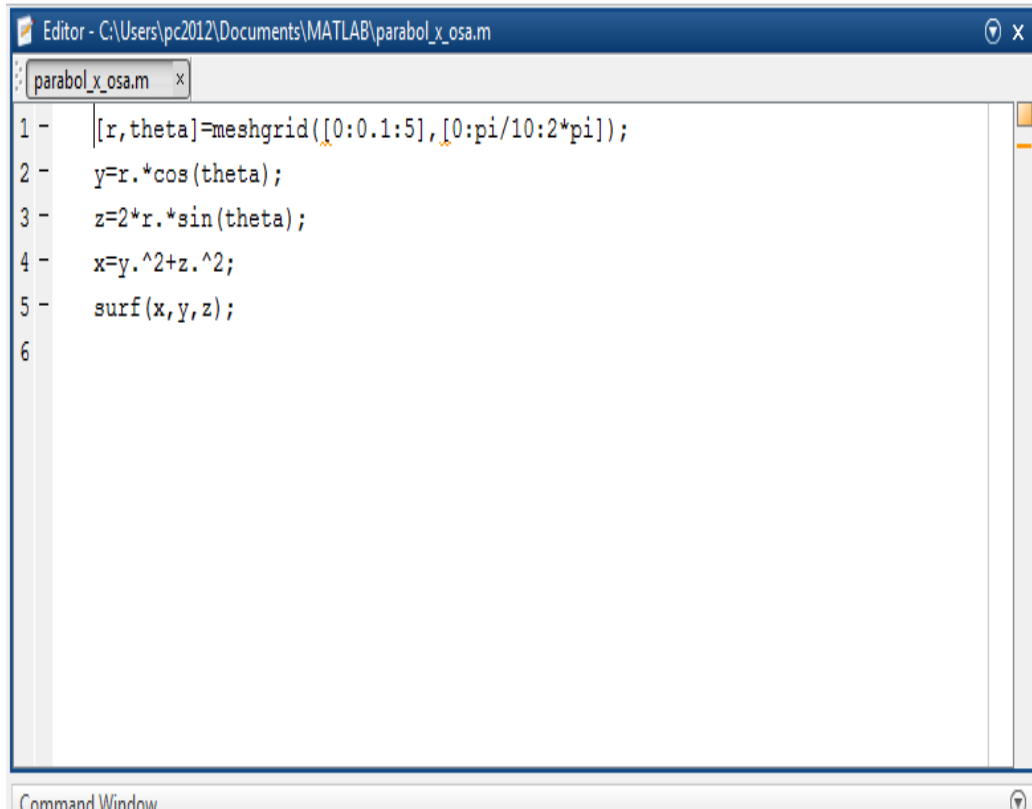
- **Komandni prozor (Command Window)** – glavni prozor u Matlabu, otvara se automatski sa startovanjem Matlaba
- Izbor prozora koje želimo da vidimo u Matlab okruženju definišemo u **Desktop** meniju, **Desktop Layout**



## Prozor za grafički prikaz (Figure Window)

Otvora se  
automatski po  
izvršavanju  
grafičkih komandi i  
prikazuje rezultat  
tih komandi.

Documents ▸ MATLAB ▸



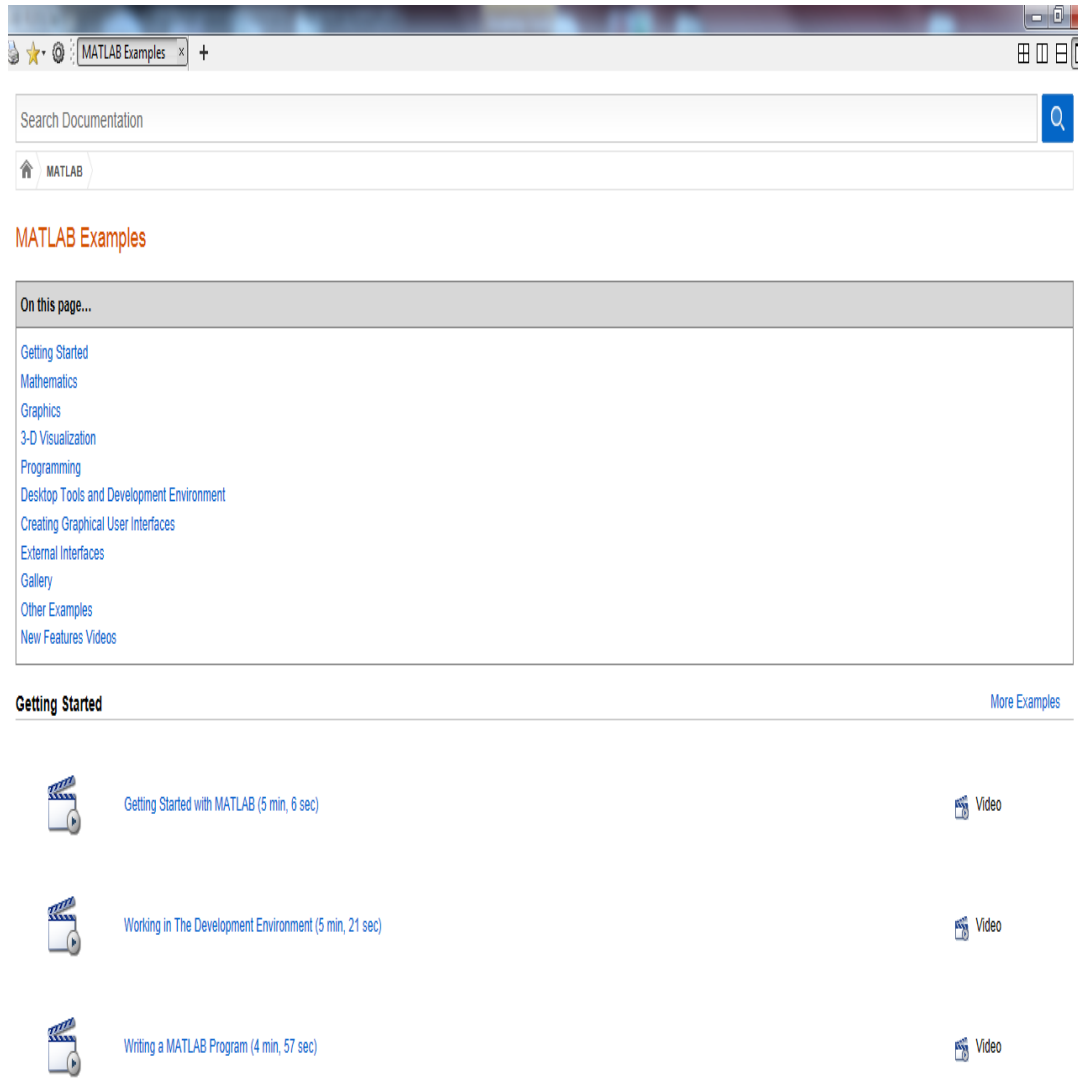
```
Editor - C:\Users\pc2012\Documents\MATLAB\parabol_x_osa.m
parabol_x_osa.m x
1 - [r, theta]=meshgrid([0:0.1:5],[0:pi/10:2*pi]);
2 - y=r.*cos(theta);
3 - z=2*r.*sin(theta);
4 - x=y.^2+z.^2;
5 - surf(x,y,z);
6
Command Window
```

## Editor Window

- Prozor za zapis i unošenje programskih sekvenci.
- Otvara se iz **File** menija.



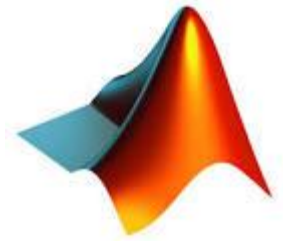
# Help Window



The screenshot shows the MATLAB Help window with the following content:

- Search bar: Search Documentation
- Home icon and text: MATLAB
- Section header: MATLAB Examples
- Section: On this page...
  - Getting Started
  - Mathematics
  - Graphics
  - 3-D Visualization
  - Programming
  - Desktop Tools and Development Environment
  - Creating Graphical User Interfaces
  - External Interfaces
  - Gallery
  - Other Examples
  - New Features Videos
- Section: Getting Started [More Examples](#)
  - Getting Started with MATLAB (5 min, 6 sec) [Video](#)
  - Working in The Development Environment (5 min, 21 sec) [Video](#)
  - Writing a MATLAB Program (4 min, 57 sec) [Video](#)

- Prozor koji sadrži pomoćne informacije.
- Otvara se iz **Help** menija.



# Help naredba:

- **Help naredba**

>> help clc

clc Clear command window.

clc clears the command window and homes the cursor.

See also home.

Reference page in Help browser

doc clc

- **Lookfor naredba** - kad ne znamo tačan naziv naredbe navodimo ključnu reč

>> lookfor label

imtext

- Place possibly multi-line text as xlabel.

labeldtips

- Display an observation's Y-data and label for a data tip

texlabel

- Produces the TeX format from a character string.

xlabel

- X-axis label.

ylabel

- Y-axis label.

zlabel

- Z-axis label.

clabel

- Contour plot elevation labels.

menulabel

- Obsolete function.

datetick

- Date formatted tick labels.

# Rad u komandnom prozoru

- Komande kucamo posle znaka >> **prompt**
- Pritiskom na **Enter** poslednja uneta komanda se izvršava
- Ako kucamo nekoliko komandi u istom redu i razdvajamo ih zarezima, pritiskom na **Enter** izvršavaju sa redom sa leva na desno
- Nije moguće vratiti se na prethodni red i ispraviti grešku, to radimo pritiskom na ↑ i dovodjenjem željenog reda direktno na prompt ispravljanjem grešaka
- Ako je naredba preduga za jedan red može se prebaciti u naredni red kucanjem ... Posle čega nastavljamo sa kucanjem u sledećem redu

# Rad u komandnom prozoru

- Kucanje znaka **;** na kraju komande rezultuje izostavljanjem ispisa rezultata komande

```
>> a=2.52
```

```
a =
```

```
2.5200
```

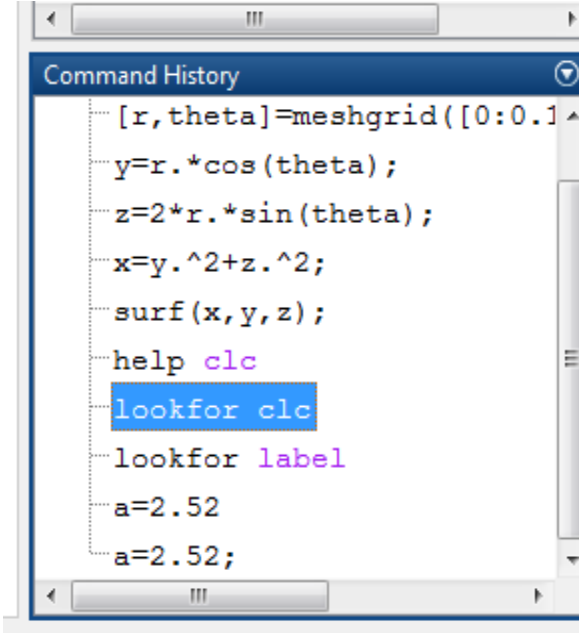
```
>> a=2.52;
```

```
>>
```

- Kucanje znaka **%** na početku reda označava da je u pitanju komentar koji Matlab neće izvršiti kao komandu i često se koristi kod pisanja programa

# Command History Window

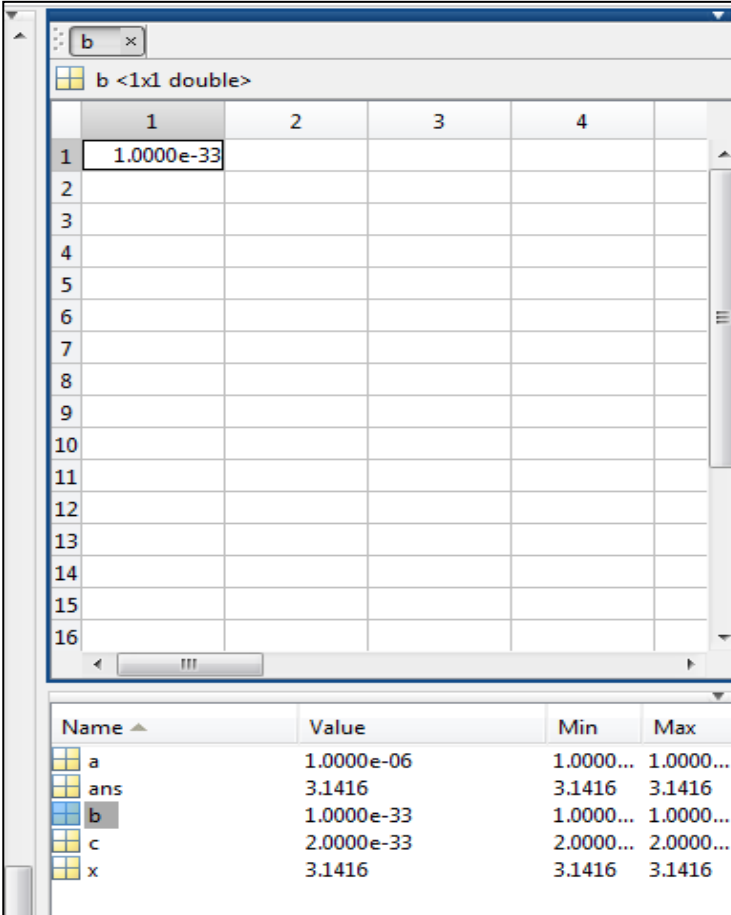
- Sadrži listu komandi izvršenih u komandnom prozoru, obično je u donjem desnom uglu ekrana
- Duplim klikom na komandu u ovom prozoru ona će se ponovo izvršiti u komandnom prozoru



```
Command History  
[r,theta]=meshgrid([0:0.1  
y=r.*cos(theta);  
z=2*r.*sin(theta);  
x=y.^2+z.^2;  
surf(x,y,z);  
help clc  
lookfor clc  
lookfor label  
a=2.52  
a=2.52;
```

# Workspace Window

- Čuva podatke o osnovnim karakteristikama promenljivih koje je korisnik deklarirao u komandnom prozoru



The screenshot shows a workspace window titled 'b' containing a 1x1 double array with the value 1.0000e-33. Below the array is a table listing variables and their characteristics.

Name	Value	Min	Max
a	1.0000e-06	1.0000...	1.0000...
ans	3.1416	3.1416	3.1416
b	1.0000e-33	1.0000...	1.0000...
c	2.0000e-33	2.0000...	2.0000...
x	3.1416	3.1416	3.1416

# Tipovi promenljivih u Matlabu

- Nema potrebe definisati tip promenljive unapred

```
>> a = 10
```

```
>> var_bool = true
```

```
>> complex_num = 2 + 8*j
```

```
>> str = 'm'
```

Promenljive se prikazuju u komandnom prozoru pozivom komande:

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
a	1x1	8	double	
bool_var	1x1	1	logical	
complex_num	1x1	16	double	complex
str	1x1	2	char	

- Brišu se komandom **clear** ime\_promenljive

# Definisanje promenljivih

- Dodela vrednosti promenljivoj pomoću operatora =
- Maksimalni broj znakova u imenu je **namelengthmax**

(zavisi od verzije Matlaba)

- Mora početi slovom
- Ne sme da sadrži znake interpunkcije
- Matlab razlikuje mala i velika slova
- Ime promenljive ne sme da sadrži space



# Rezervisana imena promenljivih

- Specijalne promenljive čiji su nazivi rezervisani: *pi, ans, eps, Inf, Nan, i, j, realmin, realmax...*
- *isvarname* - ima vrednost 1 ako je ime promenljive legalno, odnosno vrednost 0 ako nije
- Da bi prevenirali konflikte u imenima korisno je koristiti `exist` – kao odgovor dobijamo 0 ako promenljiva ne postoji ili broj različit od 0 ako postoji

```
>> exist pi
```

```
>> exist a
```

```
>> exist nesto
```

# Aritmetičke operacije sa skalarima i njihov prioritet

OPERACIJA	OZNAKA	PRIMER
Sabiranje	+	$2+3$
Oduzimanje	-	$5-2$
Množenje	*	$4*5$
Desno deljenje	/	$6/2$
Levo deljenje	\	$6 \setminus 2 = 2/6$
Stepenovanje	^	$2^3$

- Prioritet operacija: zagrade, stepenovanje, množenje i deljenje, sabiranje i oduzimanje.

# Matlab kao kalkulator

```
C:\Users\pc2012>
>> 6 + 4/2    % prvo izvrsava 4/2
ans =
     8
>> (6+2)/4
ans =
     2
>> 8+6/2+5    % prvo izvrsava 6/2
ans =
    16
>> (8+6)/(2+5)
ans =
     2
>> 8^2/2    % prvo izvrsava 8^2
ans =
    32
>> 125^1/3
ans =
 4.166666666666666e+01
>> 125^(1/3)
ans =
     5
>> 4+(5^2-2)/3+36^(1/2)+... % ... oznacava da ce se izraz koji racunamo nastaviti
56/7^2
ans =
 1.880952380952381e+01
```

# Zadaci:

- Najpre izračunati a zatim proveriti rezultat u Matlabu:
- $5 - 2*6 + 8^2/4*3*2$
- $(6*6 + 8^2 - 4*5*5)/(3*7 - 2*5*2 - 1)$
- $10 \setminus 2/5$
- $3^{(2*3)}$
- $3^2^3$
- $2^6/3$
- $1 + 5 * \frac{3}{6^2} + 2^{2-4} * 1/5.5$

# Tipovi numeričkih podataka u Matlabu

- Standardno prikazuje numeričke podatke u **short** formatu – sa četiri decimalne cifre
- Naredbom **format** *izabrani format* **short** možemo promeniti u jedan od sledećih formata:

**format SHORT** Scaled fixed point format with 5 digits.

**format LONG** Scaled fixed point format with 15 digits for double and 7 digits for single.

**format SHORTE** Floating point format with 5 digits.

**format LONGE** Floating point format with 15 digits for double and 7 digits for single.

**format SHORTG** Best of fixed or floating point format with 5 digits.

**format LONGG** Best of fixed or floating point format with 15 digits for double and 7 digits for single.

**format SHORTENG** Engineering format that has at least 5 digits and a power that is a multiple of three

**format LONGENG** Engineering format that has exactly 16 significant digits and a power that is a multiple of three.

HOME

PLOTS

APPS

 New Script	 New	 Open	 Find Files	 Compare	 Import Data	 Save Workspace	 New Variable	 Open Variable	 Clear Workspace	 Analyze Code	 Run and Time	 Clear Commands	 Layout	 Preferences	 Set Path	 Help	 Community	 Request Support	 Add-Ons
FILE					VARIABLE					CODE			ENVIRONMENT		RESOURCES				

C:\Users\pc2012\Documents\MATLAB

&gt;&gt; 290/7

ans =

41.4286

&gt;&gt; format long;290/7

ans =

41.428571428571431

&gt;&gt; format short e;

&gt;&gt; 290/7

ans =

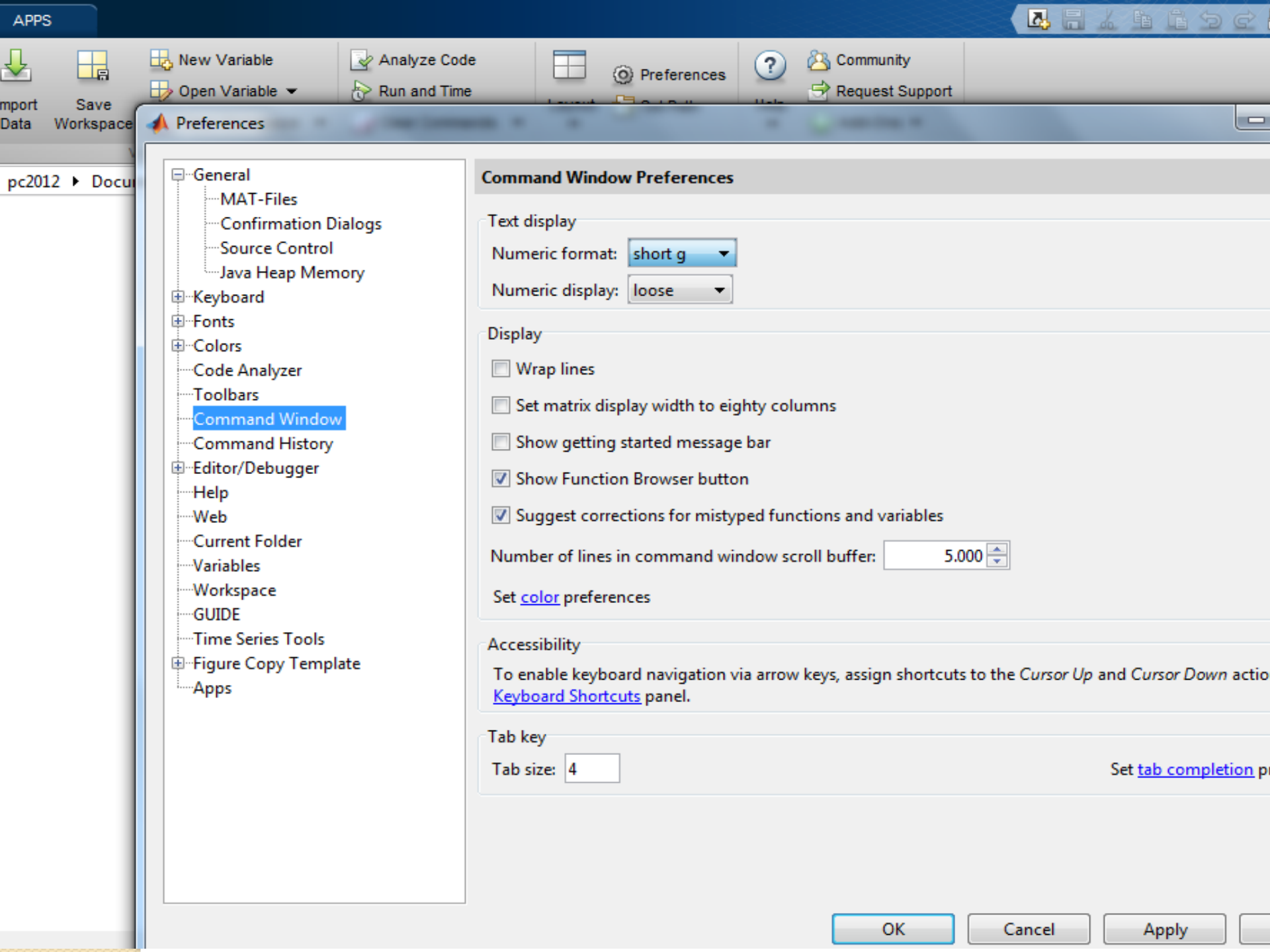
4.1429e+01

&gt;&gt; format short g;

&gt;&gt; 290/7

ans =

41.429



## Preferences

- General
  - MAT-Files
  - Confirmation Dialogs
  - Source Control
  - Java Heap Memory
- Keyboard
- Fonts
- Colors
- Code Analyzer
- Toolbars
- Command Window**
- Command History
- Editor/Debugger
- Help
- Web
- Current Folder
- Variables
- Workspace
- GUIDE
- Time Series Tools
- Figure Copy Template
- Apps

### Command Window Preferences

#### Text display

Numeric format:

Numeric display:

#### Display

Wrap lines

Set matrix display width to eighty columns

Show getting started message bar

Show Function Browser button

Suggest corrections for mistyped functions and variables

Number of lines in command window scroll buffer:

Set [color](#) preferences

#### Accessibility

To enable keyboard navigation via arrow keys, assign shortcuts to the *Cursor Up* and *Cursor Down* actions in the [Keyboard Shortcuts](#) panel.

#### Tab key

Tab size:

Set [tab completion](#) preferences

OK

Cancel

Apply

# Elementarne matematičke funkcije u Matlabu

Funkcija	Opis	Funkcija	Opis
<code>sqrt(x)</code>	Kvadratni koren	<code>asin(x)</code>	$\arcsin(x)$ , radijani
<code>nthroot(x,N)</code>	N-ti koren iz x iz R	<code>asind(x)</code>	$\arcsin(x)$ , stepeni
<code>exp(x)</code>	Eksponenc. f-ja	<code>tan(x)</code>	tangens od x
<code>abs(x)</code>	apsolutna vred.	<code>cot(x)</code>	kotangens od x
<code>log(x)</code>	prirodni logaritam $\ln(x)$	<code>round(x)</code>	zaokruži x na najbliži ceo broj
<code>log10(x)</code>	log za osnovu 10	<code>fix(x)</code>	ceo deo od x
<code>factorial(x)</code>	$x!$	<code>rem(x,y)</code>	ostatak pri deljenju x sa y
<code>sin(x)</code>	sinus ugla x u rad	<code>sign(x)</code>	znak od x
<code>sind(x)</code>	sinus ugla x u stepenima	<code>mod(x,y)</code>	kongruencija po modulu



# Zadatak

- Najpre potražiti u Matlabovom helpu informacije o naredbama round, floor, ceil, pa ručno izračunati a zatim proveriti rezultat u Matlabu:
- $2 + \text{round}(6/9 + 2 * 3) / 2$
- $2 + \text{floor}(6/9 + 2 * 3) / 2$
- $2 + \text{ceil}(6/9 + 2 * 3) / 2$
- $a = \pi / 6$ ,  $a = a + 1$ ,  $a = a - 5$ ,  $a = \text{abs}(a) / a$
- $\sin(30)$ ,  $\text{sind}(30)$

# Zadatak

1. Izračunati:

a)  $\left( \left( \left( \frac{1}{2} - \frac{3}{7} \right)^2 - \sqrt[3]{2^5} \right)^{-1} \right) \cdot \sqrt[5]{\frac{19}{9}}$

b)  $\left( 9^2 + \frac{19^2}{22} \right)^{\frac{1}{4}} - \pi$  i protumačiti rezultat

c)  $e^5, e^{50}, e^\pi, e^{750}$  i protumačiti rezultat

d)  $\log 2$  i  $\ln 2$

e)  $\operatorname{ctg}(120^\circ), \arcsin\left(\frac{1}{10}\right) + \arccos\frac{\sqrt{5}}{5}, \arccos 2.$

# Čuvanje i učitavanje podataka u Matlabu

- Iz File menija sa **Save Workspace**
- Ili komanda **Save:**
- Sintaksa: **save** ime\_fajla ili **save**('ime\_fajla')
- Kreira se ime\_fajla.mat u trenutno aktivnom direktorijumu koji je u binarnom formatu
- **save** ime\_fajla promenljiva1 promenljiva2
- **save** ime\_fajla **-ascii** ukoliko želimo da sačuvamo podatke u ascii formatu i koristimo ih i van Matlab-a

# Komanda **load**

- Sintaksa: **load** ime\_fajla ili **load**('ime\_fajla')
- Sve promenljive iz učitanoog fajla dodaju se promenljivim u radnom prostoru
- Ukoliko se u radnom prostoru već nalazi promenljiva istog imena kao i u učitanoom fajlu, biće zamenjena promenljivom iz učitanoog fajla.
- **load** ime\_fajla promenljiva1 promenljiva2
- Ime\_promenljive= **load** ime\_fajla

# Primer

```
>> s1=sin(pi/4);c1=cos(pi/6); c2=cos(pi);
```

```
>> str='zdravo';
```

```
>> save % čuva sve promenljive u binarnom formatu u  
fajlu matlab.mat
```

```
>> save podaci % čuva sve promenljive u binarnom  
formatu u fajlu podaci.mat
```

```
>> save kosinusi c1 c2 % čuva vrednosti promenljivih c1 i  
c2 u fajlu kosinusi.mat
```

```
>> save strpod str % čuva vrednost promenljive str u  
fajlu strpod.mat
```

```
>> save strpod.txt str -ascii % čuva vrednost promenljive  
str u ascii formatu u fajlu strpod.txt
```

```
>> load ... % učitati prethodno sačuvane promenljive
```

# Zadaci za domaći:

- Knjiga Gilata:
  - strana 27,28 – zadaci 1-9, 12, 13