



Matematički programski paketi

Uvod u Matlab

Školska 2018/19. godina

Informacije o ispitu:

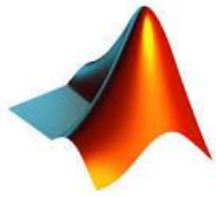
- <https://nastava.sf.bg.ac.rs/mod/folder/view.php?id=21904>

Cilj predmeta:

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

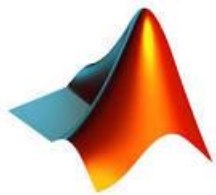
Literatura

- 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/>

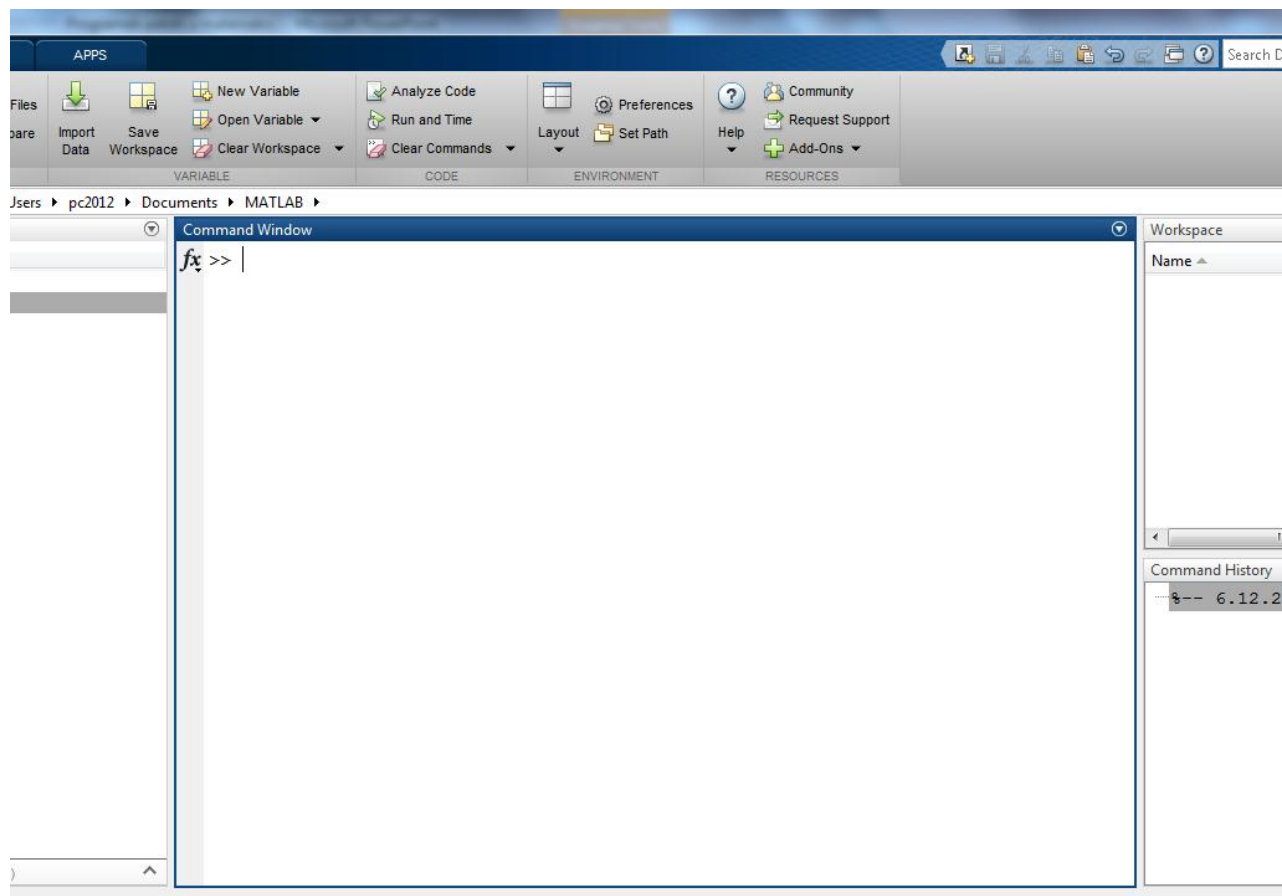


Matlab - uvodno predstavljanje programa

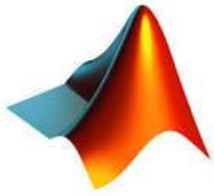
- MATLAB – **MAT**rix **LAB**oratory, The Math Works Inc
- Predstavlja programski jezik namenjen za složena numerička izračunavanja, kao i za vizuelizaciju i programiranje
- Posедуje veliki broj ugrađenih funkcija
- Sadrži niz specijalizovanih alata (Toolbox), kao i posebno značajan paket Simulink
-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



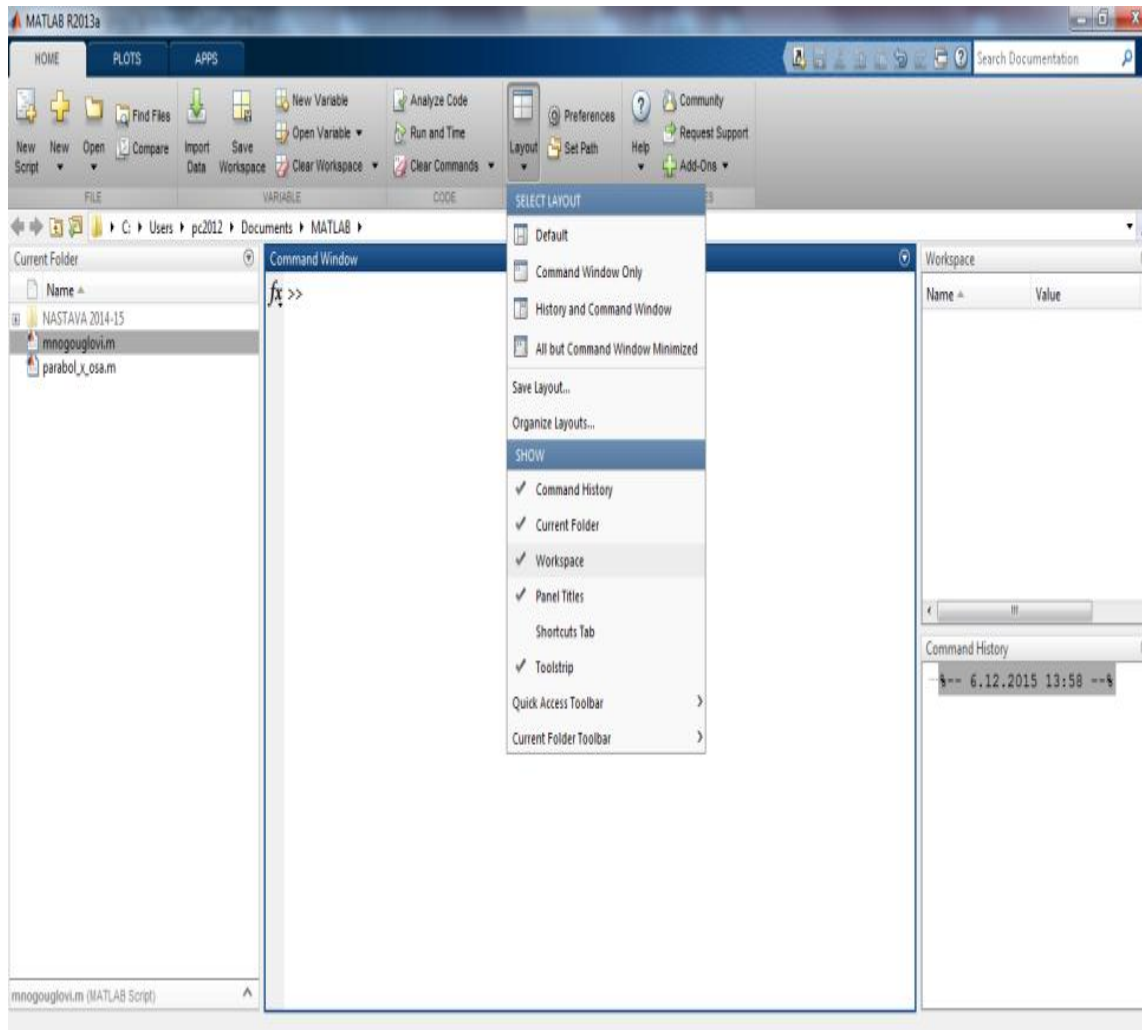
Pokretanje Matlaba



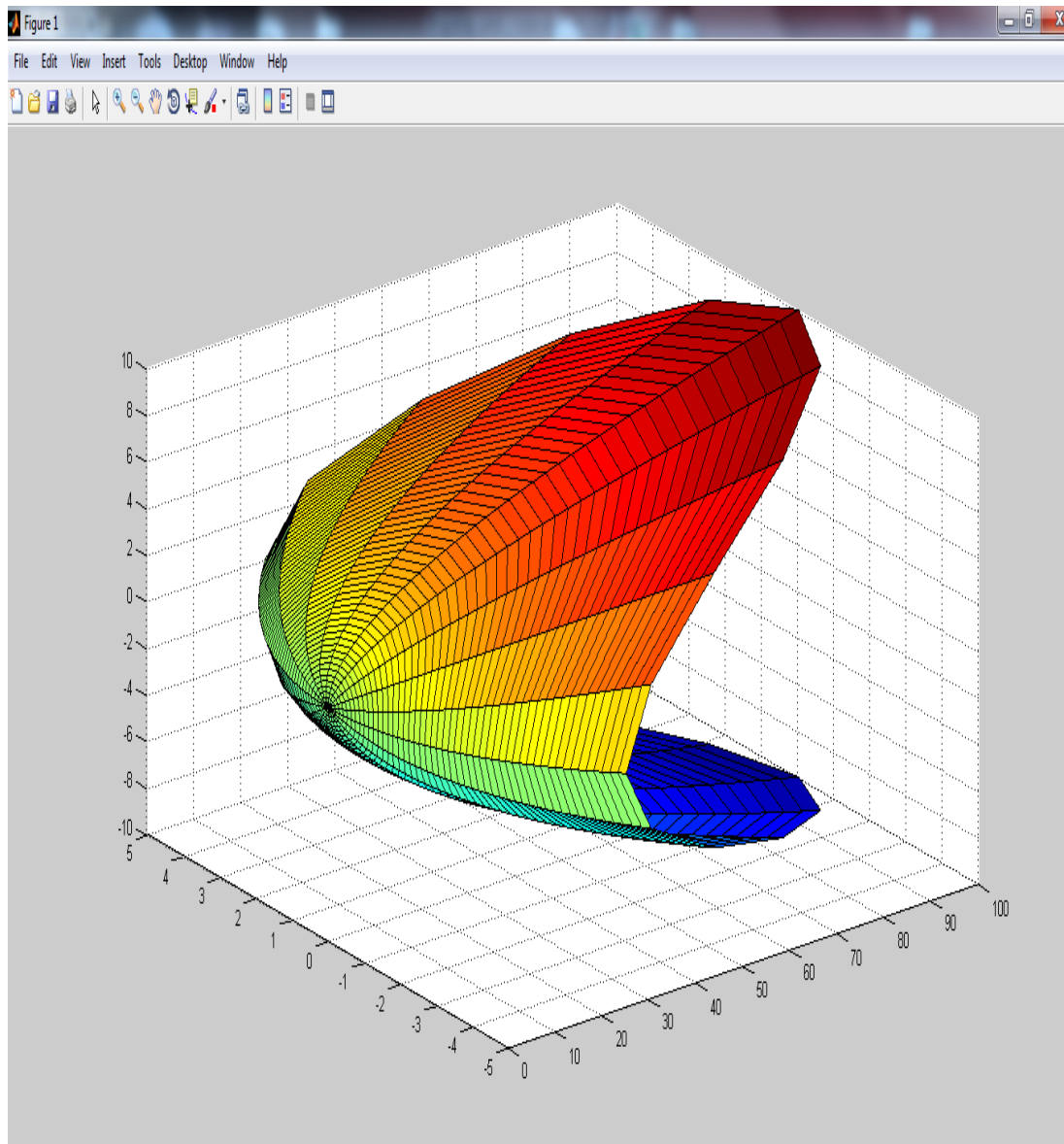
Matlabovo radno okruženje



Osnovne komponente Matlab okruženja



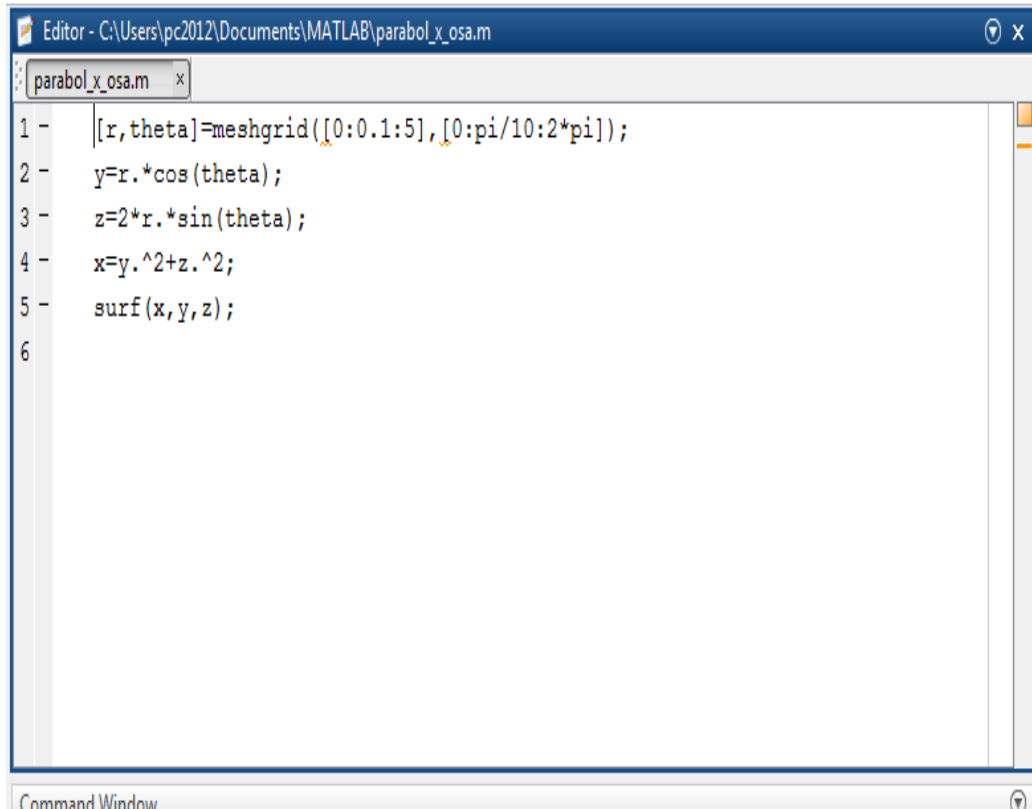
- **Komandni prozor (Command Window)** – glavni prozor u Matlabu, otvara se automatski sa startovanjem Matlaba
- Izbor prozora koje želimo da vidimo u Matlab okruženju definišemo u **Desktop** meniju, **Desktop Layout**



Prozor za grafički prikaz (Figure Window)

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

Documents ▸ MATLAB ▸

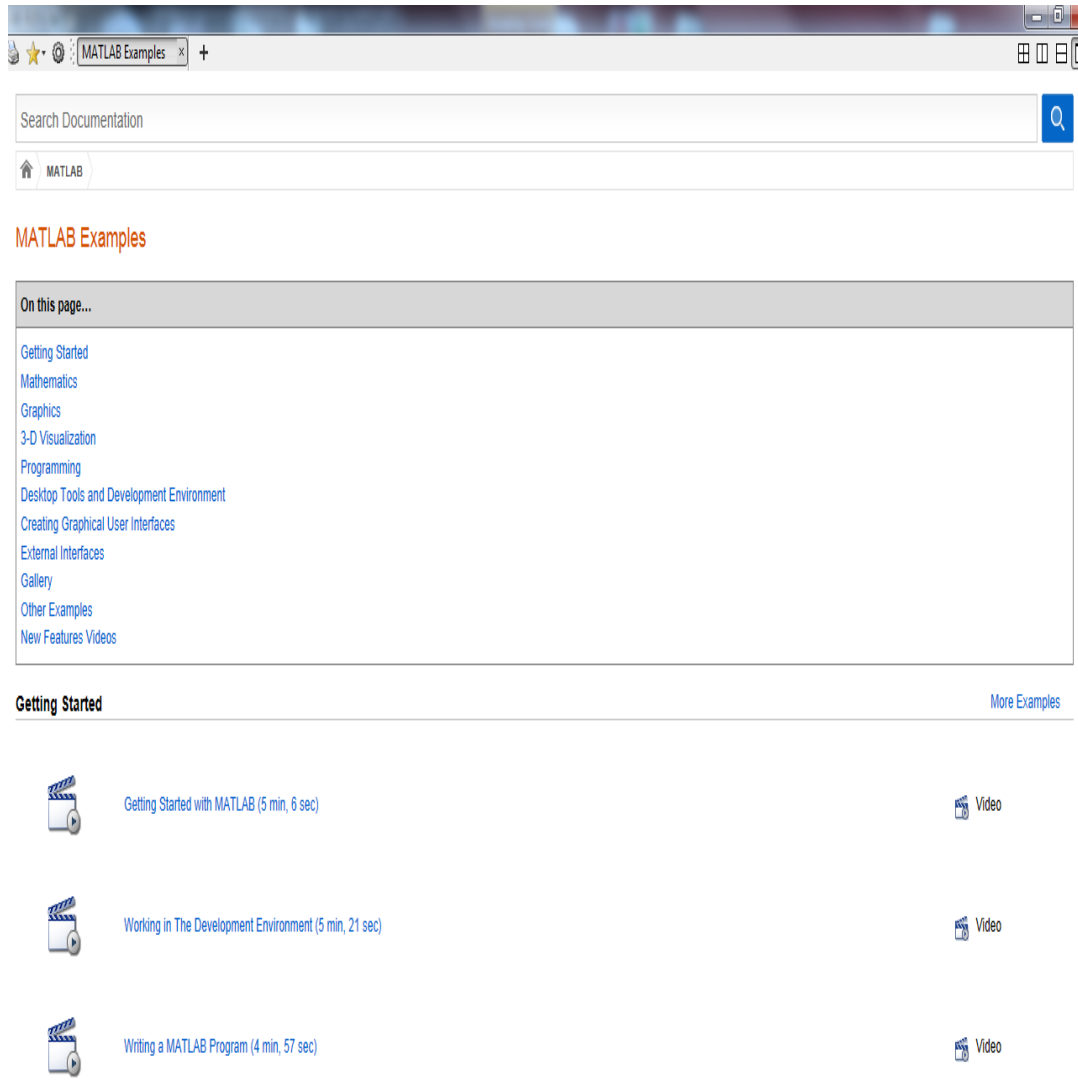


```
Editor - C:\Users\pc2012\Documents\MATLAB\parabol_x_osa.m
parabol_x_osa.m x
1 - [r, theta]=meshgrid([0:0.1:5],[0:pi/10:2*pi]);
2 - y=r.*cos(theta);
3 - z=2*r.*sin(theta);
4 - x=y.^2+z.^2;
5 - surf(x,y,z);
6
Command Window
```

Editor Window

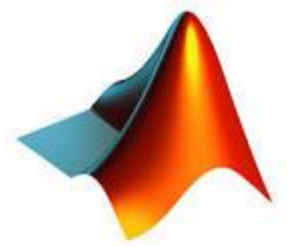
- Prozor za zapis i unošenje programskih sekvenci.
- Otvara se iz **File** menija.

Help Window



The screenshot shows a web browser window titled "MATLAB Examples". At the top, there is a search bar labeled "Search Documentation" and a "MATLAB" breadcrumb. Below this, the "MATLAB Examples" section is displayed. A box titled "On this page..." contains a list of links: Getting Started, Mathematics, Graphics, 3-D Visualization, Programming, Desktop Tools and Development Environment, Creating Graphical User Interfaces, External Interfaces, Gallery, Other Examples, and New Features Videos. Below this list, the "Getting Started" section is highlighted, with a "More Examples" link. Three video thumbnails are shown, each with a play button icon and a "Video" label. The first video is "Getting Started with MATLAB (5 min, 6 sec)", the second is "Working in The Development Environment (5 min, 21 sec)", and the third is "Writing a MATLAB Program (4 min, 57 sec)".

- 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
```

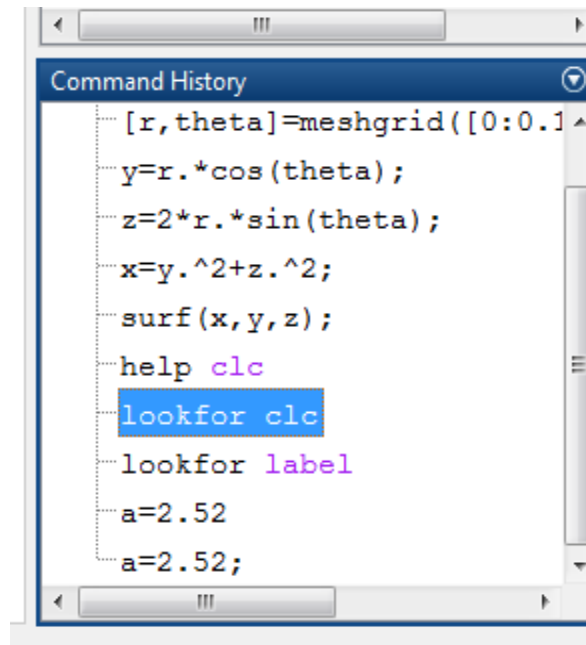
```
>> a=2.52;
```

```
>>
```

- 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

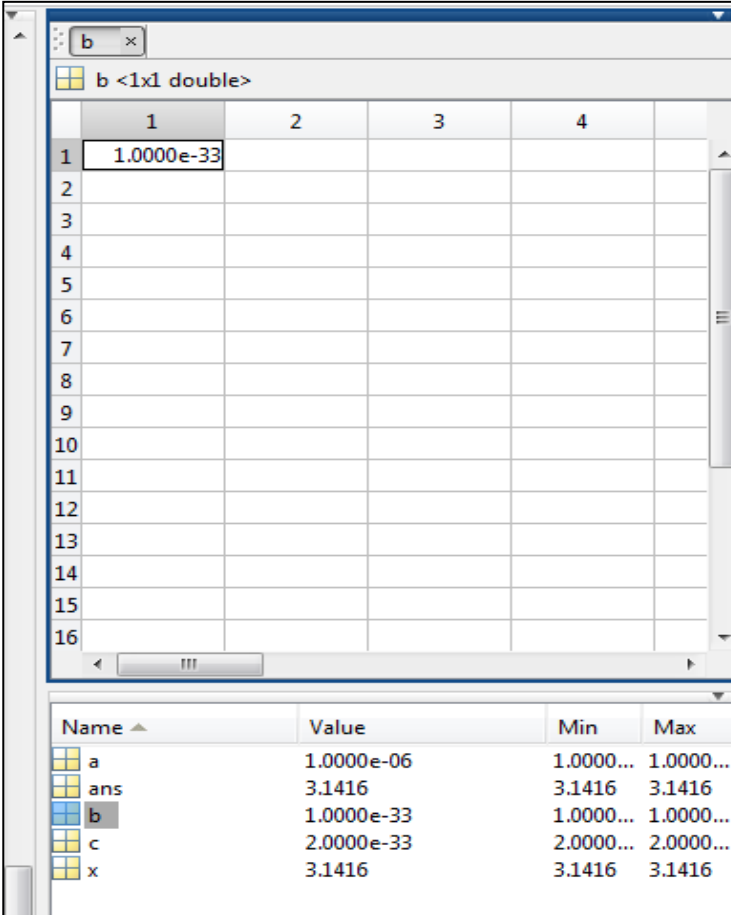
- Sadrži listu komandi izvršenih u komandnom prozoru, obično je u donjem desnom uglu ekrana
- Duplim klikom na komandu u ovom prozoru ona će se ponovo izvršiti u komandnom prozoru



```
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



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\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 rezultatu 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

```
>> 290/7
```

```
ans =
```

```
41.4286
```

```
>> format long;290/7
```

```
ans =
```

```
41.428571428571431
```

```
>> format short e;
```

```
>> 290/7
```

```
ans =
```

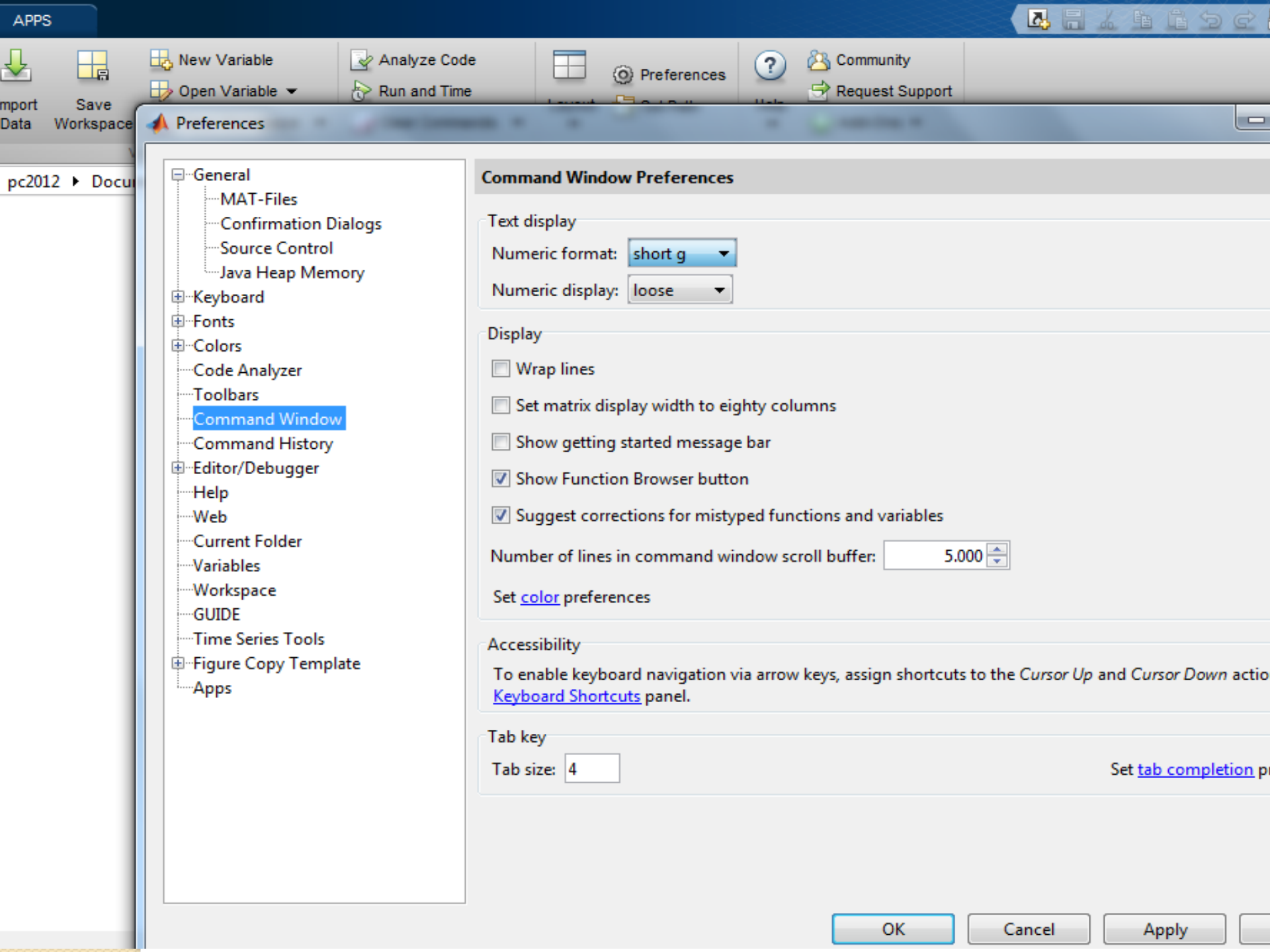
```
4.1429e+01
```

```
>> format short g;
```

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