

# POČÍTAČOVÁ PODPORA V ELEKTROTECHNICE

ING. LENKA ŠROUBOVÁ, PH.D.  
lsroubov@kte.zcu.cz

ING. PETR KROPÍK, PH.D.  
pkropik@kte.zcu.cz

KATEDRA TEORETICKÉ ELEKTROTECHNIKY  
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ  
ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

MÍSTNOST: EK602



# POČÍTAČOVÁ PODPORA V ELEKTROTECHNICE

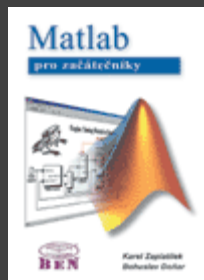
**Obsah přednášek a cvičení, podmínky zápočtu a zkoušky, literatura a webové odkazy:**

- ▣ <http://portal.zcu.cz>
  - > Portál ZČU
    - > Courseware (sem lze i přímo: <http://courseware.zcu.cz>)
    - > Předměty po fakultách
      - > Fakulta elektrotechnická
        - > Katedra teoretické elektrotechniky
          - > PPEL

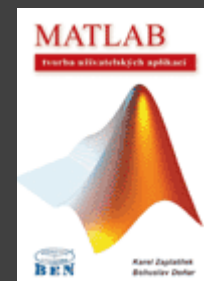
# POČÍTAČOVÁ PODPORA V ELEKTROTECHNICE

## Literatura

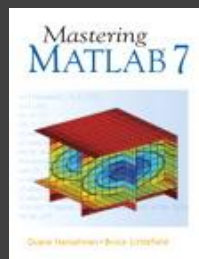
Doňar B., Zaplatílek K.:  
MATLAB pro začátečníky, BEN  
- technická literatura, Praha,  
2003. (ISBN: 80-7300-175-6)



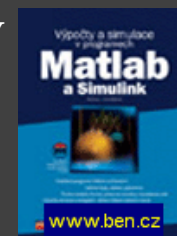
Doňar B., Zaplatílek K.: MATLAB -  
tvorba uživatelských aplikací, BEN -  
technická literatura, Praha, 2004.  
(ISBN: 80-7300-133-0)



Duane C. Hanselman, Bruce Littlefield  
(University of Maine): Mastering  
MATLAB 7, Prentice Hall, USA, 2005  
ISBN: 0-13-143018-1  
(v angličtině)



Karban, P.: Výpočty a simulace v  
programech Matlab a Simulink



Další literatura:

The MathWorks: MATLAB - The Language of Technical Computing - sada manuálů  
k programu

Dušek, F.: MATLAB a SIMULINK - úvod do používání

# POČÍTAČOVÁ PODPORA V ELEKTROTECHNICE

## Webové odkazy:

- ▣ <http://portal.zcu.cz> – informační systém ZČU
- ▣ <http://support.zcu.cz> – HelpDesk CIV – stránky uživatelské podpory
- ▣ <http://support.zcu.cz/jis> – informace o JIS kartách
- ▣ [http://support.zcu.cz/index.php/Konto\\_Orion](http://support.zcu.cz/index.php/Konto_Orion)

Konto v systému Orion musí mít zřízené každý student. Tato povinnost vyplývá nepřímo ze Statutu ZČU, který všem studentům ukládá povinnost číst zprávy doručené na univerzitní adresu *[login@students.zcu.cz](mailto:login@students.zcu.cz)*

- ▣ <http://support.zcu.cz/sborniky>
  - Devatero rad pro bezpečné používání sítě WEBnet
- ▣ <http://heslo.zcu.cz> – změna hesla
- ▣ <http://webmail.zcu.cz> – elektronická pošta
- ▣ <http://mail.zcu.cz/> – nastavení mailu, přesměrování pošty
- ▣ <http://home.zcu.cz/~login> – publikování informací na WWW
- ▣ <http://eduroam.zcu.cz> – wi-fi připojení notebooků
- ▣ ftp via SSH: např. program WinSCP – umožní připojení na školní disk H: hostitel – [eryx.zcu.cz](http://eryx.zcu.cz)
- ▣ <http://phone.zcu.cz> – telefonní a e-mailový seznam univerzity
- ▣ <http://knihovna.zcu.cz> – univerzitní knihovna

# MATLAB

## a další výpočetní systémy

### MATLAB

- ▣ výpočetní systém pro vědeckotechnické numerické výpočty,
- ▣ název vznikl zkrácením slov MATrix LABoratory („maticová laboratoř“),
- ▣ help
- ▣ dostupná dema, včetně zdrojových kódů
- ▣ komerční produkt
- ▣ <http://www.humusoft.cz>
- ▣ <http://www.mathworks.com>

### Alternativy MATLABu např.:

- ▣ Octave
- ▣ FreeMat
- ▣ SageMath
- ▣ SciLab
- ▣ Pylab

# MATLAB a další výpočetní systémy

The screenshot displays the MATLAB 7.10.0 (R2010a) environment. The main window is divided into several panes:

- Command Window:** Shows the output of a script, listing time steps (t) and corresponding values for variables y1 and y2. The data points are:

t	y1	y2
3.0136	0.3423	-1.6729
3.1204	0.1530	-1.8764
3.2273	-0.0591	-2.0926
3.3341	-0.2941	-2.3008
3.4409	-0.5491	-2.4645
3.5477	-0.8179	-2.5321
3.6546	-1.0859	-2.5321
3.7614	-1.3359	-2.5321
3.8682	-1.5528	-2.5321
3.9577	-1.6990	-2.5321
4.0471	-1.8104	-2.5321
4.1366	-1.8887	-2.5321
- Workspace:** Lists variables: ans (0.3333), t (a vector of time values), and x (a vector of values).
- Editor:** Shows a script for solving a system of differential equations. The code includes comments in Czech and uses the `ode45` function. The plot window shows the results of this script.
- Figure 1:** A plot titled "Výsledek řešení soustavy dif. rovnic". The x-axis is labeled 't' and ranges from 0 to 7. The y-axis is labeled 'y1,2' and ranges from -3 to 2. Two curves are shown: a solid red line for y1 and a dashed blue line for y2. Both curves exhibit oscillatory behavior.

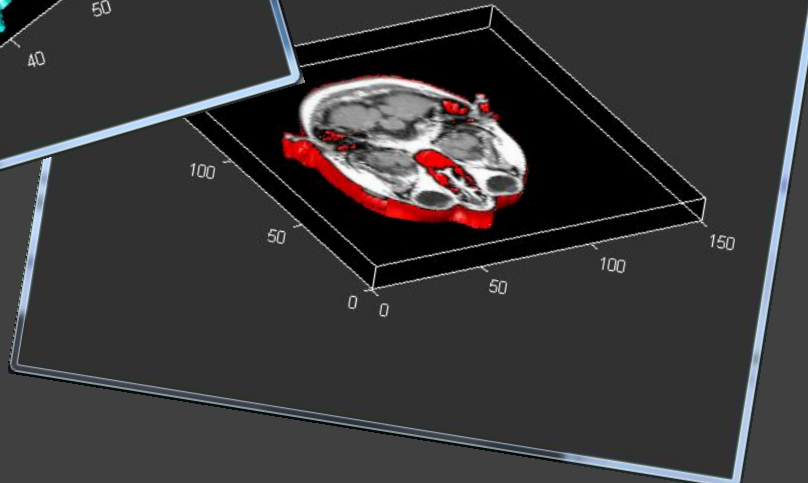
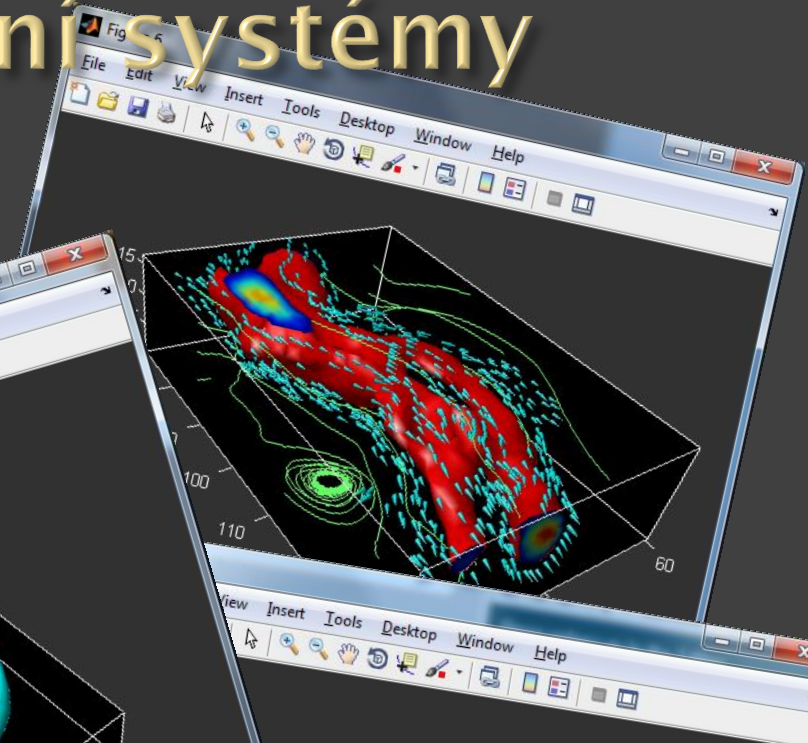
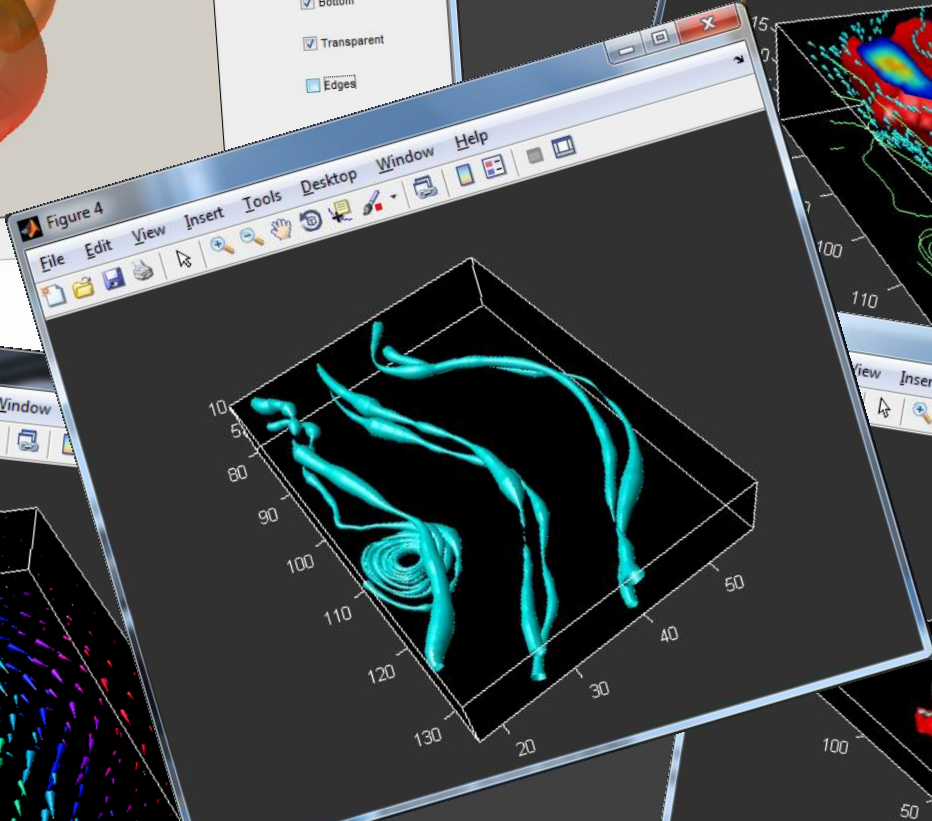
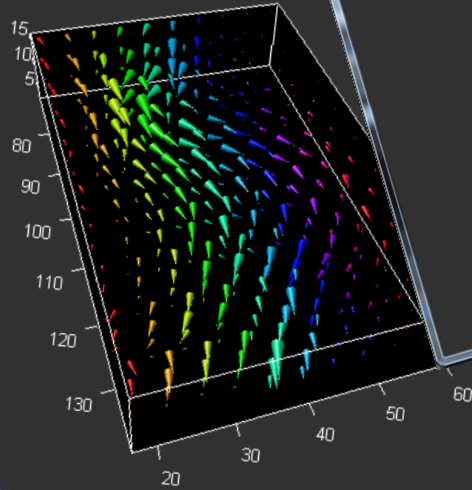
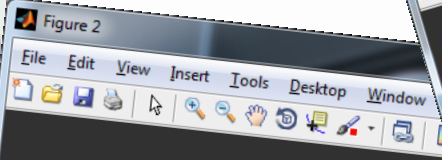


# MATLAB

## a další výpočetní systémy



```
p = get(gcf,'UserData'); set(p,'LineStyle','none');
```



# Základy práce s výpočetními systémy

System je citlivý na velikost písmen CASE SENSITIVE

- rozeznává malá velká písmena,

např.

**PROM=1; PROm=1; PRom=1; Prom=1; prom=1;**

- 5 různých proměnných

## Proměnné

- ▣ jakési nádoby na hodnoty
- ▣ jsou různých typů
- ▣ při běžné práci není nutno deklarovat
- ▣ lze využít možnost vynutit si datový typ – např. funkce `int8`, `int16` atp.



# Základy práce s výpočetními systémy

Např. int16 (16bitový integer – celé číslo na 2 bytech)

```
int16 ahoj
```

```
ans = 97      104      111      106
```

- výsledkem jsou kódy znaků a, h, o, j (ASCII tabulka)

```
int16 (25)
```

```
ans = 25
```

- úspora místa v paměti – 25 se uloží do 2 bytů místo do 8 jako desetinné číslo

## Datové typy

- ▣ reálná a komplexní čísla, matice
- ▣ znaky, řetězce
- ▣ struktury (jako v C, tj. jako record v Pascalu atd.)

# Základy práce s výpočetními systémy

## Matice

- ▣ v matematice „obdélníková tabulka“ čísel nebo jiných objektů – prvků matice,
- ▣ obsahuje obecně  $m$  řádků a  $n$  sloupců.

## Prvky matice

– označeny indexy udávajícími řádek a sloupec, v nichž se prvek nalézá.

## Vektor

– matice, která má jeden z rozměrů roven **1** => vektory **sloupcové** a **řádkové**

# Základy práce s výpočetními systémy

## Název proměnné

- ▣ musí začínat písmenem, povolené znaky jsou malá písmena, velká písmena, číslice a z dalších znaků jen podtržítka.
- ▣ není vhodné používat klíčová slova, názvy funkcí apod.

## Konstanty a vyhrazené proměnné

**ans** – proměnná **ans** vzniká, pokud příkaz nepřiradíme do vlastní proměnné, tj. vždy když výpočetní systém něco vypočte a my mu nenařídíme, kam má výsledek uložit.

Výsledek je uložen do proměnné **ans** automaticky.

**5+3**

**ans = 8**

**xyz = 4+2**

**xyz = 6**

**xyz + ans**

**ans = 14**

# Základy práce s výpočetními systémy

## Konstanty a vyhrazené proměnné

**i**, **j** – imaginární jednotky (předpřipravené)

Není vhodné je používat jako názvy proměnných.

Komplexní čísla lze používat zcela běžně:

$$c1 = 2 - 3i$$

$$c2 = 4 + 7i$$

$$c = c1 + c2$$

$$c = 6.0000 + 4.0000i$$

**Inf** – nekonečno, např.  $1/0$

**NaN** – neplatná numerická hodnota, není číslo, např.  $0/0$

# Základy práce s výpočetními systémy

## Konstanty a vyhrazené proměnné

**eps** – strojové epsilon (něco jako „přesnost“)

```
test = 1 + eps
```

```
test = 1
```

```
test - 1
```

```
ans = 2.22044604925031e-016
```

Ale pozor:

```
test = 1 + (eps / 10), tj. eps/10 je už moc malé
```

```
test = 1
```

```
test - 1
```

```
ans = 0
```

# Základy práce s výpočetními systémy

## Konstanty a vyhrazené proměnné

**realmax** – maximální použitelné reálné kladné číslo

**realmin** – minimální použitelné reálné kladné číslo (v absolutní hodnotě, tj. číslo nejbliž k nule které lze použít)



**pi** – Ludolfovo číslo  $\pi = 3,14159$

**e** – Eulerovo číslo  $e = 2,71828$  (lze spočítat jako **exp(1)**),  
např. je v Octave, v MATLABu tato konstanta  $e$  není



# Základy práce s výpočetními systémy

## Použití některých znaků a symbolů

, čárka - oddělovač parametrů funkcí, indexů apod.

```
plot(x, y)
```

- oddělovač položek v řádku matice (totéž mezera)

```
a = [1, 2, 3]
```

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

; středník - na konci řádku potlačí výpis výsledku operace

```
y = sin(x);
```

- oddělovač řádků matice při zadávání, např.

```
A = [1, 2, 3; 4, 5, -6]
```

```
A = 1 2 3
```

```
4 5 -6
```

# Základy práce s výpočetními systémy

## Použití některých znaků a symbolů

**()** - přednost v matematických výrazech  $2 * (3 + 7)$

- uzavírají parametry funkcí

např. **sin(2.4)**

- uzavírají indexy matic – např. **A(2,3)** – chci číslo na druhém řádku ve třetím sloupci

```
A = [1,2,3;4,5,-6];
```

```
A(2,3)
```

```
ans = -6
```

**[]** - uzavírají prvky matic při zadávání

# Základy práce s výpočetními systémy

## Použití některých znaků a symbolů

$A = [1, 2, 3; 4, 5, -6];$

$A = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{matrix}$

$:$  - odděluje dolní a horní mez (popř. krok) intervalu,

např.  $1:5$  odpovídá  $1, 2, 3, 4, 5$

$5:-1:0$  odpovídá  $5, 4, 3, 2, 1, 0$

$-6:2:8$  odpovídá  $-6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8$

- výčet, rozsah, např.  $A(2, :)$  – celý 2. řádek matice A

$ans = 4 \ 5 \ 6$

$' '$  - uzavírají (obklopují) textový řetězec:

$'ahoj'$

$'Jak se mate?'$