

# Numerikus matematika

Matlab alapok matlab

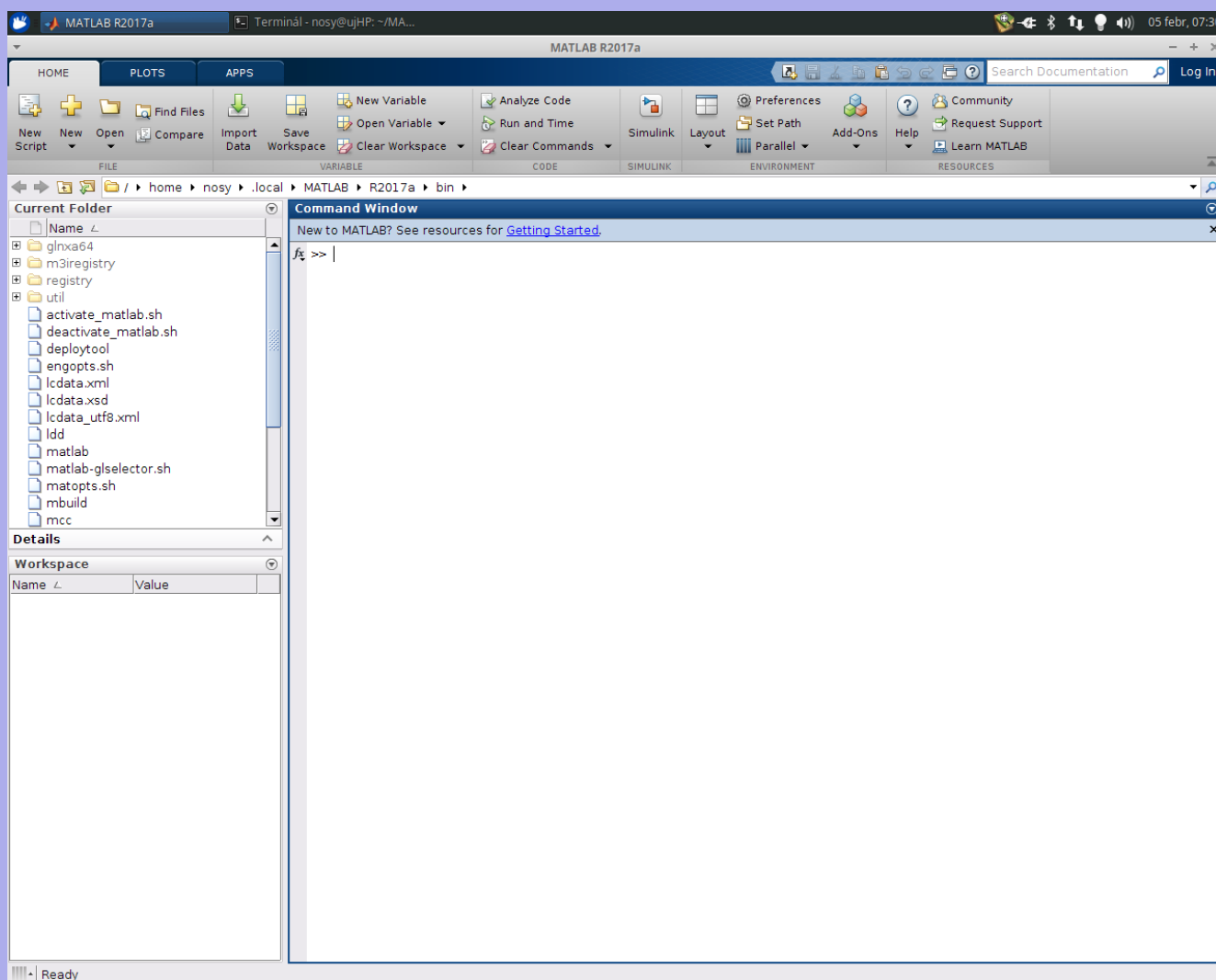
# Matlab alapok

- Desc [Bevezető](#) bev
- Desc [Számológép](#) ia1
  - Fa [Torony](#) ia1s
  - Fa [Összeg 1](#) ia2
  - Fa [Összeg 2](#) ia3
- Desc [az `ans` változó](#) ia4
  - Fa [Hatványok](#) ia5
- Desc [Vektorok létrehozása](#) ia6
- Desc [Vektorok összeadása-kivonása](#) ia6s
- Desc [Műveletek: vektor és skalár](#) ia7
- Desc [Elemenkénti szorzás-osztás: `./` és `.\*`](#) ia8
- Desc [Vektorok létrehozása: `:` \(rang\)](#) ia9
- Desc [Változók](#) ia10
- Desc [Függvények I](#) ia11
  - Fa [Összeg 2 újra](#) ia12
  - Fa [Hatvány sorozat](#) ia13
  - Fa  [\$\(-1\)^n\$  sorozat](#) ia14
- Desc [Függvények II](#) ia15

Numerikus matematika

# Desc Bevezető

A MATLAB egy program, melyet 1970 körül kezdtek el fejleszteni mátrixszámítások megkönnyítésére. Elnevezése a MATrix LABoratory rövidítéséből ered. Mérnöki, oktatási körökben elterjedt. A [MathWorks](#) cég fejleszti, évenkénti kiadásokkal, Windows, MacOS és Linux operációs rendszerekre. Nem ingyenes szoftver.



Fontos, hogy van szabad/ingyenes alternatíva, mely egy bizonyos szintű használatig egyenértékű: az [Octave](#).

Matlab alapok

# Desc Számológép

Ismerkedésként próbáljuk meg számológépként használni a rendszert:

```
>> 197/12
ans =
    16.4167
>> 3^2+4^2
ans =
    25
>> 3**2
    3**2
    ^
Error: Unexpected MATLAB operator.
>> (1+2+3+4+5+6)/7
ans =
     3
>> pi + 1
ans =
    4.1416
>> sin(pi/2)^2 + cos(pi/2)^2
ans =
     1
```

`pi` a szokásos konstans.

# Fa Torony

Számoljuk ki a következő kifejezés értékét:

$$2^{(2^{2^2})}$$

Mo Torony

Matlab alapok

# Mo Torony

Használjuk a hatványozás operátort ( `^` ) és zárójeleket (ezzel a kiértékelés sorrendjét tudjuk szabályozni). Az eredmény `65536` .

Fa Torony

Matlab alapok

## Fa Összeg 1

Számoljuk ki a következő összeget:

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} + \frac{1}{7^2}$$

Mo Összeg 1

Matlab alapok



## Mo Összeg 1

Egyszerűen írjuk a parancs-ablakba a kifejezést:

```
>> 1/1^2+1/2^2+1/3^2+1/4^2+1/5^2+1/6^2+1/7^2  
ans =  
    1.5118
```

Fa Összeg 1

Matlab alapok

## Fa Összeg 2

Számoljuk ki a következő összeget:

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{98^2} + \frac{1}{99^2} + \frac{1}{100^2}$$

Mo Összeg 2

Matlab alapok

# Mo Összeg 2

Ezt később tudjuk majd hatékonyan (sok gépelés nélkül) megoldani.

Fa Összeg 2

Matlab alapok

## Desc az `ans` változó

A kiértékelések eredményei egy `ans` nevű változóba kerülnek, ez felhasználható további számolásokra:

```
>> 120/10  
ans =  
    12  
  
>> ans+ans  
ans =  
    24
```

Matlab alapok


# Fa Hatványok

Számoljuk ki az `ans` segítségével az első néhányat a kettőhatványok sorozatából.

Mo [Hatványok](#)

[Matlab alapok](#)

# Mo Hatványok

A már egyszer beírt kifejezések/parancsok előhívhatóak a  billentyűvel:

```
>> 2
ans =
     2
>> ans*2
ans =
     4
>> ans*2
ans =
     8
>> ans*2
ans =
    16
>> ans*2
ans =
    32
```

## Desc Vektorok létrehozása

A matematikai számításoknál alapvető a vektorok használata. Vektorokat létrehozhatunk az elemeik felsorolásával (üres hellyel vagy vesszővel elválasztva), speciális határolóelemekkel - `[` és `]` - körbezárva:

```
>> [ 1 2 3 ]  
ans =  
      1      2      3  
  
>> [ sin(1), sin(2), sin(3) ]  
ans =  
  0.8415    0.9093    0.1411
```

Tehát azonos típusú vektorok között a `+` és `-` műveletek az ismert - elemenkénti - módon hajtódnak végre.

Matlab alapok

## Desc Vektorok összeadása-kivonása

Azonos típusú vektorok között az `+` és `-` az elvárt - elemenkénti módon hajtódik végre:

```
>> [ 1 2 3 ] + [ 3 2 1 ]
```

```
ans =
```

```
     4     4     4
```

```
>> [1 2 3 ] - [ 1 2 3 ]
```

```
ans =
```

```
     0     0     0
```

```
>> [ 3 2 1 ] - [ 3 2 ]
```

```
Matrix dimensions must agree.
```

Matlab alapok



## Desc Műveletek: vektor és skalár

Vektor és skalárok viszonya:

```
>> [ 1 2 3 ] + 1
```

```
ans =
```

```
     2     3     4
```

```
>> [ 1 2 3 ] * 2
```

```
ans =
```

```
     2     4     6
```

```
>> 1 / [ 1 2 3 ]
```

```
Error using /
```

```
Matrix dimensions must agree.
```

```
>> [ 1 2 3 ] / 10
```

```
ans =
```

```
    0.1000    0.2000    0.3000
```

```
>> [ 10 20 30 ] -10
```

```
ans =
```

```
     0    10    20
```

Matlab alapok

## Desc Elemenkénti szorzás-osztás: `./` és `.*`

Vektor elemenkénti osztása/szorzása a megfelelő műveleti jel elé írt `.` módosítóval lehetséges. (tehát `./` és *nem* `/` )

```
>> [ 1 1 1 ] ./ [ 1 2 3 ]
ans =
    1.0000    0.5000    0.3333
>> [ 1 2 3 ] .* [ 1 2 3 ]
ans =
     1     4     9
>> [ 1 2 3 ] .^ 2
ans =
     1     4     9
>> 1 ./ [ 1 2 3 ]
ans =
    1.0000    0.5000    0.3333
```

Matlab alapok

## Desc Vektorok létrehozása: `:` (rang)

Nagyobb vektorok létrehozására a `:`-szerkezet használható:

```
>> 1:7
```

```
ans =
```

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

```
>> 1:3:20
```

```
ans =
```

```
     1     4     7    10    13    16    19
```

```
>> 3:-1/2:1
```

```
ans =
```

```
 3.0000  2.5000  2.0000  1.5000  1.0000
```

Matlab alapok

## Desc Változók

A kifejezések értékét szabadon választott nevű változóknak tárolhatjuk, ezekre a tárolóhelyekre a nevükkel hivatkozunk, felhasználjuk őket bonyolultabb kifejezésekben:

```
>> a=[1 2 3]
a =
     1     2     3
>> b=[ 10 , 20 , 30 ]
b =
    10    20    30
>> c = a + b
c =
    11    22    33
>> d=c ./ b
d =
    1.1000    1.1000    1.1000
```

Matlab alapok

# Desc Függvények I

Nagyon fontos a `help` függvény , mellyel a keresett függvényről kapunk leírást:

```
>> help tan
tan      Tangent of argument in radians.
        tan(X) is the tangent of the elements of X.
...

```

Matematikai függvények `sin, cos, exp, log, ...` vektor argumentumot is elfogadnak melynek minden elemére végrehajtódik az adott függvény:

```
>> a=(1:3)*pi
a =
    3.1416    6.2832    9.4248
>> cos(a)
ans =
    -1     1    -1
>> log( a .* a )
ans =
    2.2895    3.6758    4.4867

```

A legfontosabb vektorokkal kapcsolatos függvények :

sum, prod, mean, linspace

```
>> a=1:100;
>> sum(a)
ans =
    5050

>> mean(a)
ans =
    50.5000

>> prod(-5:2:5)
ans =
   -225

>> linspace(1,5,5)
ans =
     1     2     3     4     5

>> linspace(1,5,6)
ans =
     1.0     1.8     2.6     3.4     4.2     5.0
```

A kifejezés végén a `;`-miatt csendben hajtódik végre a kiértékelés.

Matlab alapok

## Fa Összeg 2 újra

Számoljuk ki a következő összeget:

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{98^2} + \frac{1}{99^2} + \frac{1}{100^2}$$

Mo Összeg 2 újra

Matlab alapok

## Mo Összeg 2 újra

Az eddig tanultak segítségével:

```
>> sum(1./(1:100).^2)
ans =
    1.6350
```

Fa Összeg 2 újra

Matlab alapok



## Fa Hatvány sorozat

Adott  $q > 1$  valós, és  $n > 0$  egész szám esetén hozzunk létre egy olyan vektort mely az

$$1, q, q^2, \dots, q^{n-1}$$

számokat tartalmazza.

Mo Hatvány sorozat

Matlab alapok

# Mo Hatvány sorozat

```
>> exp(log(q)*(0:n-1))
```

```
ans =
```

```
1.0    2.0    4.0    8.0   16.0   32.0
```

Fa Hatvány sorozat

Matlab alapok

## Fa $(-1)^n$ sorozat

Adott  $n > 0$  egész szám esetén hozzunk létre egy  $n$ -elemű vektort mely az

$$-1, 1, -1, \dots, (-1)^n$$

számokat tartalmazza (felváltva  $-1$ -ek és  $1$ -ek).

Mo  $(-1)^n$  sorozat

Matlab alapok

## Mo $(-1)^n$ sorozat

hatványozással:

```
>> n=5;  
>> (-1).^(1:n)  
ans =  
    -1     1    -1     1    -1
```

repmat, floor, mod, x=[x,y], if :

```
>> n=5;  
>> valasz=repmat([ 1, -1 ], 1, floor(n/2));  
>> if mod(n, 2)>0, valasz=[valasz, 1]; end  
>> valasz  
valasz =  
  
     1     -1     1     -1     1
```

Fa  $(-1)^n$  sorozat

Matlab alapok

## Desc Függvények II

Nézzünk még néhány hasznos függvényt.

`floor, ceil, round` -

kerekítés:

```
>> [floor(1.49), ceil(1.49), round(1.49)]
```

```
ans =
```

```
    1    2    1
```

```
>> [floor(1.5), ceil(1.5), round(1.5)]
```

```
ans =
```

```
    1    2    2
```

`ones, zeros` -speciális vektorok:

```
>> ones(1,5)
```

```
ans =
```

```
    1    1    1    1    1
```

```
>> zeros(1,5)
```

```
ans =
```

```
    0    0    0    0    0
```

Matlab alapok