



# Programarea si utilizarea calculatoarelor II

---

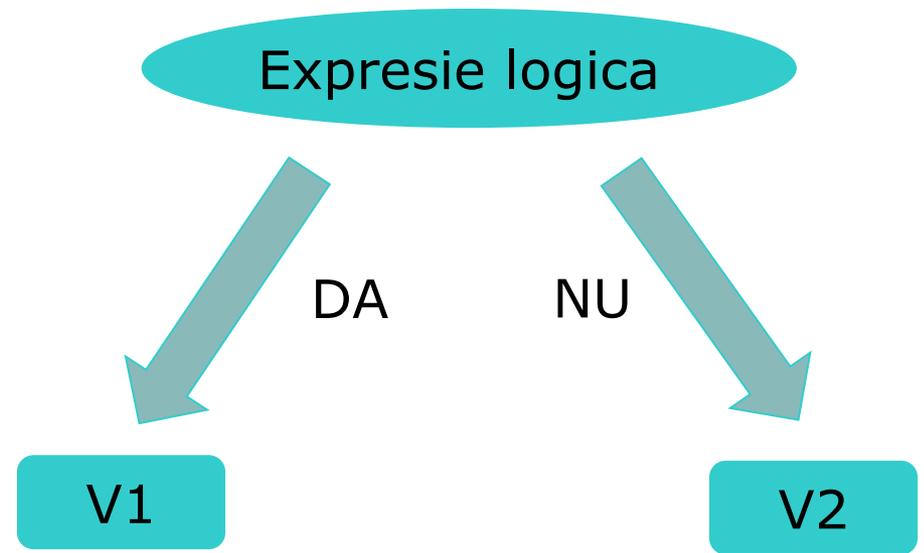
## (1) Elemente de baza ale limbajului MATLAB

Autori: Calin Vaida, Bogdan Gherman, Doina Pisla

# Decizia IF – ELSEIF - ELSE

The **if** function can be used alone or with the **else** and **elseif** functions. When using **elseif** and/or **else** within an **if** statement, the general form of the statement is

```
if expression1  
    statements1  
elseif expression2  
    statements2  
else  
    statements3  
end
```



!!!! Intotdeauna se va executa doar una din variantele **V1** si **V2**



# Decizia – calculul unei functii pe intervale

---

Sa se determine valoarea functiei  $f(x)=y$ , unde:

$$f = \begin{cases} -3 \cdot x^2 + 4, & x < -2 \\ x^2 - 5 \cdot x + 1 & x \geq -2 \end{cases}$$

# Decizia – calculul unei functii pe intervale

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011_2012\Matlab\Cursuri\Bistrita\Programe\program_if_1.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
Stack: Base
- 1.0 + ÷ 1.1 × % %
1 %%Exemplificarea utilizarii functiei if-else
2 %Rezolvarea unei functii definita pe mai multe intervale
3
4 % f=-3*x^2+4, x<-2
5 %
6 % f=x^2-5*x+1 x>-2|
7
8 %%
9
10 x=input('Introduceti valoarea lui x=');
11
12 if (x<-2)
13     f=-3*x^2+4;
14 else
15     f=x^2-5*x+1;
16 end
17
18 disp(['Valoarea functiei in punctul x este f(',num2str(x),')=',num2str(f)]);
19
```



Command Window

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#) ×

```
Introduceti valoarea lui x=-11
Valoarea functiei in punctul x este f(-11)=-359
fx >> |
```

Workspace

Name	Value
f	-359
x	-11

# Decizia – calculul unei functii pe intervale

---

Sa se determine valoarea functiei  $f(x)=y$ , unde:

$$f = \begin{cases} 2 \cdot x^2 + 1, & x < -2 \\ \frac{1}{x} & -2 \leq x \leq 2 \\ 5 \cdot x - 2 & x > 2 \end{cases}$$

# Decizia – calculul unei functii pe intervale

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011-2012\Bistrita\Programe\program_if_2_1.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
Stack: Base
1.0 1.1 x % %
This file uses Cell Mode. For information, see the rapid code iteration video, the publishing video, or help.
1 %% If cu conditie suplimentara
2 x=input('Introduceti valoarea lui x=');
3
4 if (x<-2)
5     f=2*x^2+1;
6 elseif (x<=2) && (x~=0)
7     f=1/x;
8 else
9     f=5*x-2;
10 end
11
12 if x
13     disp(['Valoarea functiei in punctul x este f(',num2str(x),'')=',num2str(f)]);
14 else
15     disp('Valoarea functiei nu se poate calcula!')
16 end
```



```
Introduceti valoarea lui x=-5
Valoarea functiei in punctul x este f(-5)=51
>> run('D:\Calin\Ore_2011-2012\Bistrita\Programe\program_if_2_1.m')
Introduceti valoarea lui x=3
Valoarea functiei in punctul x este f(3)=13
>> run('D:\Calin\Ore_2011-2012\Bistrita\Programe\program_if_2_1.m')
Introduceti valoarea lui x=0
Valoarea functiei nu se poate calcula!
```

# Problema simpatica

---

Mama ii spune lui Bula:

- Du-te pana la magazin si ia o ruda de salam si daca sunt oua, ia zece.

Bula merge la magazin si zice:

- Aveti oua? – Da.
- Dati-mi zece rude de salam.

Scrietii doua secvente de program, una in care Bula face ca in gluma de mai sus, si a doua in care procedeaza cum l-a rugat mama lui.

# Operatori relationali

---

$x == 3$

este **x** egal cu **3**?

$x \neq 3$

este **x** diferit de **3**?

$x > 3$

este **x** mai mare decat **3**?

$x < 3$

este **x** mai mic decat **3**?

$x \geq 3$

este **x** mai mare sau egal cu **3**?

$x \leq 3$

este **x** mai mic sau egal cu **3**?

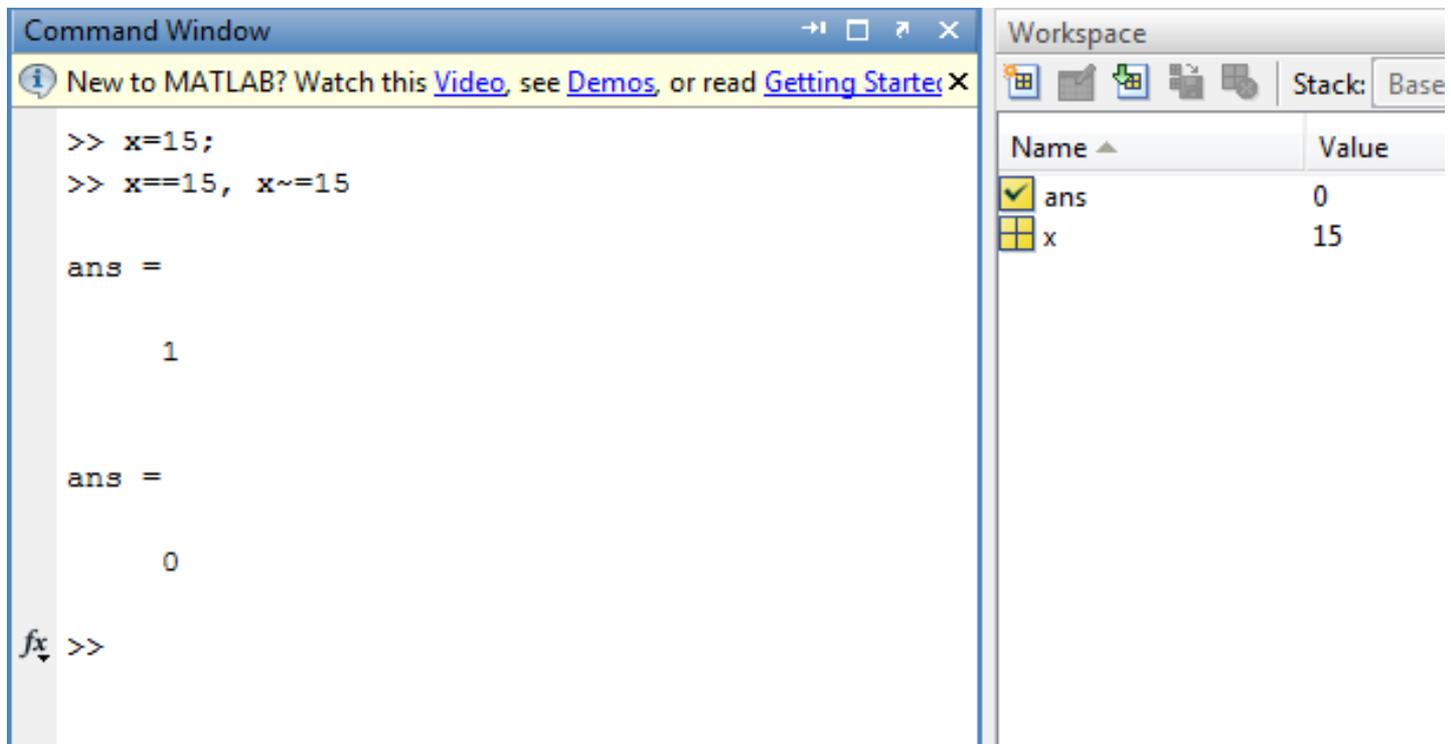
!!!!Atentie: raspunsul din punct de vedere logic poate fi  
DOAR: **1 – ADEVARAT (TRUE) sau 0 – FALS (FALSE)**

!!!!Atentie: "=" inseamna atribuire

"==" inseamna comparatie

# Operatori relazionali

## Esemplu:



The screenshot shows the MATLAB Command Window and Workspace. The Command Window displays the following code and output:

```
>> x=15;
>> x==15, x~=15

ans =

     1

ans =

     0

fx >>
```

The Workspace window shows the following variables:

Name	Value
ans	0
x	15

# Operatori logici

---

- & - Operatorul "**si logic**"
- | - Operatorul "**sau logic**"
- ~ - Operatorul "**negatie**"
- xor - Operatorul "**sau absolut**"

!!!!Atentie: din punctul de vedere al MATLAB-ului orice **valoare numerica diferita de zero** (0) are valoarea logica **1** (TRUE) iar valoarea 0 este **0** (FALSE)

# Operatori logici

```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

>> clear all
>> A=[1 0 0 1 1];
>> B=[1 1 0 0 1];
>> A&B

ans =

     1     0     0     0     1

>> A|B

ans =

     1     1     0     1     1

>> ~A

ans =

     0     1     1     0     0

>> xor(A,B)

ans =

     0     1     0     1     0

fx >> |
```

# Operatori logici

Command Window

 New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
>> A=[2,0,0,3.1,pi]
```

```
A =
```

```
    2.0000    0    0    3.1000    3.1416
```

```
>> A|B
```

```
ans =
```

```
    1    1    0    1    1
```

```
>> xor(A,B)
```

```
ans =
```

```
    0    1    0    1    0
```

```
>> x=3;
```

```
>> if x
```

```
    y=5
```

```
end
```

```
y =
```

```
    5
```

```
 >> |
```

# Operatori logici – functii echivalente

---

A & B	and(A,B)
A B	or(A,B)
~A	not(A)

---

Alte functii aplicate pe matrice:

```
A =    0  1  2;  
      0 -3  8;  
      0  5  0
```

any(A) – returneaza 1 daca cel putin un element al vectorului (coloanei 'i') este diferit de 0 **ans = 0 1 1**

All(A) – returneaza 1 daca toate elementele unui vector (coloanei 'i') sunt diferite de 0 **ans = 0 1 0**

# Operatori logici

---

# functii echivalente

```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

>> A=[0 1 2; 0 -3 8; 0 5 0]

A =

     0     1     2
     0    -3     8
     0     5     0

>> any(A)

ans =

     0     1     1

>> all(A)

ans =

     0     1     0

>> x=[1;2;0]

x =

     1
     2
     0

>> any(x)

ans =

     1
```

# Operatori logici – “cu scurtcircuitare” sau inteligenti

---

&& - si logic, || - sau logic

Acesti operatori evalueaza al doilea termen al expresiei doar daca primul nu decide singur valoarea de adevar a expresiei

$A \&\& B$  – daca A e zero (FALSE) B **nu** se evalueaza

$A \|\| B$  – daca A este diferit de zero (TRUE) atunci B **nu** se evalueaza

# Ordinea executiei operatorilor (1/2)

---

1. Parentheses (`()`)
2. Transpose (`.'`), power (`.^`), complex conjugate transpose (`'`), matrix power (`^`)
3. Unary plus (`+`), unary minus (`-`), logical negation (`~`)
4. Multiplication (`.*`), right division (`./`), left division (`.\`), matrix multiplication (`*`), matrix right division (`/`), matrix left division (`\`)
5. Addition (`+`), subtraction (`-`)
6. Colon operator (`:`)

# Ordinea executiei operatorilor (2/2)

---

7. Less than (<), less than or equal to (<=), greater than (>), greater than or equal to (>=), equal to (==), not equal to (~=)
8. Element-wise AND (&)
9. Element-wise OR (|)
10. Short-circuit AND (&&)
11. Short-circuit OR (||)

# Decizia – variante multiple

---

Command Window

 New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or

```
>> a = randi(100, 1)
```

```
if a < 30
    disp('small')
elseif a < 80
    disp('medium')
else
    disp('large')
end
```

```
a =
```

```
    13
```

```
small
```

```
fx >>
```

# Decizia – variante multiple - IF

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011_2012\Matlab\Cursuri\  
File Edit Text Go Cell Tools Debug  
- 1.0 + ÷ 1.1 x %>%  
1 - a = randi(100, 1)  
2  
3 - if a < 20  
4 -     disp('very small')  
5 - elseif a < 40  
6 -     disp('small')  
7 - elseif a < 60  
8 -     disp('medium')  
9 - elseif a < 80  
10 -     disp('high')  
11 - else  
12 -     disp('very high')  
13 - end
```



```
Command Window  
New to MATLAB? Watch  
a =  
    64  
high  
fx >> |
```

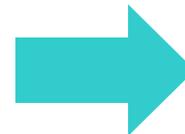
# Decizia – variante multiple - SWITCH

---

```
switch case_expression
    statements
case case_expression
    statements
:
otherwise
    statements
end
```

# Decizia – variante multiple - SWITCH

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011_2012\Matlab\Cursuri\Bistrita\
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
+ - 1.0 + ÷ 1.1 x % % % %
1 - a = randi(100, 1)
2
3 - switch logical(true)
4 -     case a < 20
5 -         disp('very small')
6 -     case a < 40
7 -         disp('small')
8 -     case a < 60
9 -         disp('medium')
10 -    case a < 80
11 -         disp('high')
12 -    otherwise
13 -         disp('very high')
14 - end
```



```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video.
a =
    96
very high
a =
    97
very high
|
a =
    16
very small
fx >> |
```



# Inversarea valorii a doua variabile

---

`aux = a;`

`a = b;`

`b = aux;`

De ce avem nevoie de o variabila suplimentara?

# Instructiuni de ciclare - **while**

---

```
while expression  
statements  
end
```

Aceasta secventa va repeta instructiunile din corpul functiei **while** (*statements*) atata timp cat valoarea de adevar a expresiei *expression* este adevarata (TRUE)

Aceasta secventa de ciclare se foloseste de obicei cand nu se cunoaste numarul de repetitii al ciclului, acesta fiind conditionat de un eveniment logic

# Instructiuni de ciclare - while

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011_2012\Matlab\Cursuri\Bistrita\Programe\exemplu_while.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
+ - 1.0 + ÷ 1.1 × % %
1 %%Exemplificarea utilizarii while
2
3 a=input('Dati un numar intre 0 si 10:');
4
5 while (a<0) || (a>10)
6     a=input('Numarul introdus e gresit. Incercati din nou:');
7 end
8
9 disp(['Numarul introdus corect este ',num2str(a)]);
```



```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
Dati un numar intre 0 si 10: -11.46
Numarul introdus e gresit. Incercati din nou: 2.56
Numarul introdus corect este 2.56
fx >> |
```

# Instructiuni de ciclare - While

---

De cele mai multe ori, in situatiile uzuale, fiecare ciclu se desfasoara regulat, fara intreruperi. Exista insa cazuri in care, se doreste iesirea brusca din executia ciclului sau trecerea la urmatoarea repetare, FARA executia unor anumite parti a ciclului.

Pentru aceste cazuri speciale exista functiile:

**break** – opreste executia ciclului (iesire fortata)

**continue** – opreste executia secventei curente si trece la urmatoarea



# Instructiuni de ciclare - While

```
Editor - D:\Calin\Ore_2011_2012\Matlab\Cursuri\Bistrita\Pro
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
+ - 1.0 + ÷ 1.1 x % %
1 %%Exemplificarea utilizarii while
2
3 i=1;
4 a(i)=0;
5
6 j=randi(100,1)
7
8 while (i<100)
9     i=i+1;
10    a(i)=i;
11    if i==j
12        break
13    end
14 end
```



```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
>> clear
j =
    15
>> a
a =
     0     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13    14    15
j =
    43
>> a
a =
Columns 1 through 17
     0     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13    14    15    16    17
Columns 18 through 34
    18    19    20    21    22    23    24    25    26    27    28    29    30    31    32    33    34
Columns 35 through 43
    35    36    37    38    39    40    41    42    43
fx >>
```

# Instructiunea de ciclare - For

---

Execute statements specified number of times

## **Syntax**

```
for index = values  
    program statements  
    :  
end
```

# Instructiunea de ciclare - For

---

```
for index = values  
    program statements  
    :  
end
```

index  initval:endval  
initval:step:endval  
valArray

# Instructiunea de ciclare - For

This file uses Cell Mode. For information, see the [rag](#)

```
1 %%Exemplu cu for
2
3 for i=1:10
4     x(i)=i^2;
5 end
6 x
```

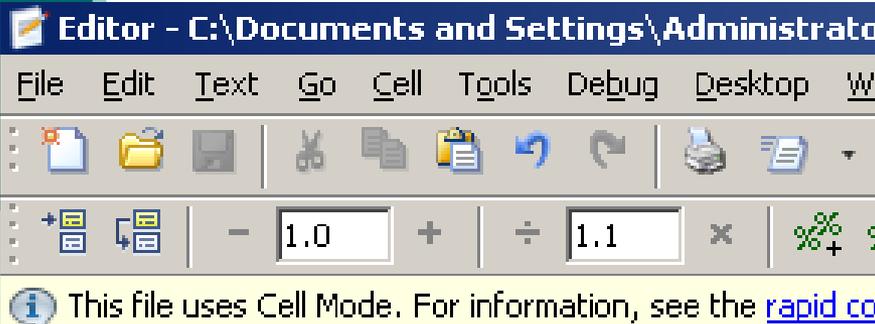


```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

x =
    1     4     9    16    25    36    49    64    81   100

fx >>
```

# Instructiunea de ciclare - For



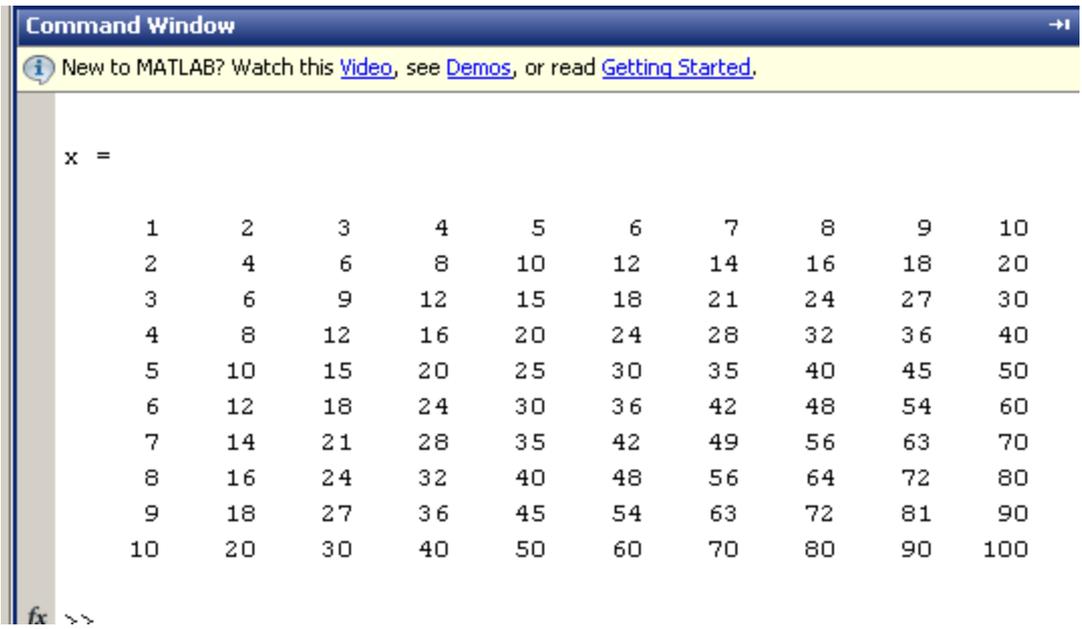
Editor - C:\Documents and Settings\Administrato

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop W

1.0 1.1

This file uses Cell Mode. For information, see the [rapid co](#)

```
1 %%Exemplu cu for
2
3 for i=1:10
4     for j=1:10
5         x(i,j)=i*j;
6     end
7 end
8 x
```



Command Window

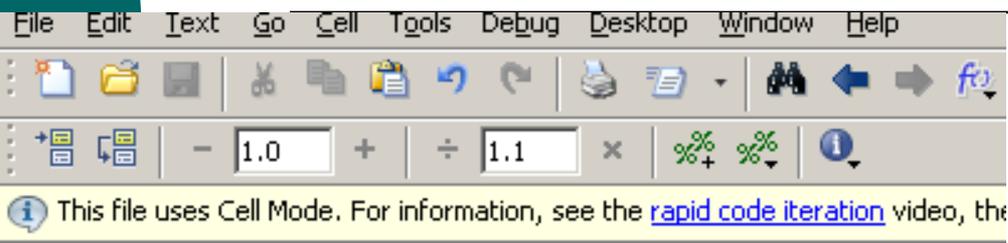
New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

x =

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

fx >>

# Instructiunea de ciclare - For



```
1 %%Exemplu cu for
2
3 pas=input('Dati pasul de parcurgere:')
4 j=1;
5 for i=1:pas:100
6
7     x(j)=i;
8     j=j+1;
9 end
10 x
```

```
Dati pasul de parcurgere:5
pas =
     5
x =
Columns 1 through 11
     1     6    11    16    21    26    31    36    41    46    51
Columns 12 through 20
     56    61    66    71    76    81    86    91    96
>>
```

# Instructiunea de ciclare - For

```
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
This file uses Cell Mode. For information, see the r.
1 %%Exemplu cu for
2 j=1;
3
4 for s=[1,4,7,54,3,3,5]
5     x(j)=s;
6     j=j+1;
7 end
8
9 x
```



```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
x =
    1     4     7    54     3     3     5
fx >> |
```

# Exemple

---

1. Sa se calculeze functia  $f(x)$ :

$$f(x) = \begin{cases} 3x^2, & x < 0 \\ 2, & 0 \leq x < 10 \\ 2 \cdot x - 3, & x \geq 10 \end{cases}$$

Pentru  $x = [-3, -2, -1, 0, 0.5, 3, 6, 10, 11, 11.5, 12, 12.5, 13]$

# Exemple

---

2. Sa se citeasca / introduca un sir. Din sirul dat sa se formeze doua siruri noi, unul cu elementele negative si unul cu elementele pozitive ale acestuia.

3. Se dă funcția:

$$f(x) = \begin{cases} 3 \cdot x - 1, & x \leq -8 \\ 2 \cdot x^2 + 5, & -8 < x < 4 \\ \frac{2 \cdot x - 1}{x - 5}, & x \geq 4 \end{cases}$$

Să se determine valorile funcției  $f(x)$  în intervalul  $[a, b]$ , parcurs cu pasul  $k$ . Sa se afișeze, pentru fiecare valoare a lui  $x$ ,  $f(x)$  dacă funcția se poate calcula, respectiv un mesaj de eroare în punctele unde funcția nu se poate calcula.