

I esercitazione di Laboratorio Computazionale Numerico

1. Supponendo che le variabili a, b, c, d, e, f, g siano scalari, scrivere istruzioni di assegnazione in Matlab per calcolare il valore delle seguenti espressioni:

$$x = 1 + \frac{a}{b} + \frac{c}{f^2}$$

$$s = \frac{b-a}{d-c}$$

$$z = \left(1 - \frac{1}{e^5}\right)^{-1}$$

$$r = \frac{a}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

$$y = ab \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{f^2}{2}$$

$$t = 7(g^{1/3}) + 4g^{0.58}$$

con $a = 1.12$, $b = 2.34$, $c = 0.72$, $d = 0.81$, $e = 3$, $f = 19.83$, $g = 20$. Visualizzare i risultati in format short e format long.

2. Dopo aver cancellato le variabili del workspace, individuare, descrivere e correggere gli errori nelle seguenti istruzioni di assegnazione:

– `a=2y+(((3+1)9)`

– `b==2*sin[3]`

– digitare `c=e^0.5` per calcolare $e^{0.5}$ con e numero di Nepero

– per il calcolo di $\log(4 - \frac{8}{4.2})$ digitare `d=log(4-8/4*2)`

3. Mediante una sequenza di istruzioni di assegnazione in Matlab:

– Calcolare il raggio di una sfera che ha un volume del 30% più grande di una sfera di raggio 5 cm.

– Considerando le seguenti approssimazioni polinomiali della funzione e^x :

$$e^x \simeq p_1(x) := 1 + x, \quad e^x \simeq p_2(x) := 1 + x + \frac{x^2}{2}$$

si calcolino l'errore assoluto

$$e_a(x) = |e^x - p_i(x)| \quad i = 1, 2$$

e l'errore relativo

$$e_r(x) = \frac{|e^x - p_i(x)|}{e^x} \quad i = 1, 2$$

in $x = 0.1$.

– Calcolare le radici delle equazioni:

$$2t^2 - 4t - 1 = 0 \quad x^4 + 2x^2 - 3 = 0 \quad x^3 = 2197.$$

4. Generare il vettore riga e il vettore colonna y di elementi equidistanti 1, 2, ..., 10 e 10, 9, ..., 1 rispettivamente e farne il prodotto scalare. Generare inoltre il vettore colonna z costituito dai valori della funzione seno in 11 elementi equidistanti nell'intervallo $[0, 1]$.

5. *Generare il vettore riga x e il vettore colonna y di elementi equidistanti 25, 28, 31, ..., 91 e 100, 98, 96, ..., 10 rispettivamente. Generare inoltre il vettore colonna z costituito da 33 elementi equidistanti nell'intervallo $[-15, -10]$.*
6. *Applicare la formula di de Moivre $z^n = \rho^n(\cos(n\vartheta) + i\sin(n\vartheta))$ al numero complesso $z = 1 + i = \sqrt{2}(\cos(\pi/4) + i\sin(\pi/4))$ con $n = 60$ e controllare il risultato ottenuto con Matlab.*

```
% Esercizio 1 - Esercitazione 1
```

```
clear all  
close all  
clc
```

```
% Cambio formato per mostrare piu cifre decimali, di default è short  
format long
```

```
% Variabili
```

```
a=1.12;  
b=2.34;  
c=0.72;  
d=0.81;  
e=3;  
f=19.83;  
g=20;
```

```
% Risultati
```

```
x= 1+(a/b)+(c/(f^2))  
s=(b-a)/(d-c)  
z=(1-(1/(e^5)))^1  
r=a/((1/a)+(1/b)+(1/c)+(1/d))  
y=a*b*(1/c)*(f^2)/2  
t=7*g^(1/3)+4*(g^0.58)
```

COMMAND WINDOW

x =

1.480463473251643

s =

13.555555555555541

z =

1.004132231404959

r =

0.283999827993980

y =

7.156765979999999e+02

t =

41.733956653314806

% Esercizio 2 - Esercitazione 1

```
clear all  
close all  
clc
```

```
% delete variabili nel workspace  
clc  
clear
```

```
%forma errata  
% a=2y+(((3+1)9)  
%forma corretta, tra una costante e una variabile matlab richiede di  
%specificare quale operazione bisogna eseguire, non inserisce operazioni  
%implicitamente, medesimo discorso per il contenuto delle parentesi e la  
%costante (9) , le parentesi non sono bilanciate (vi è una parentesi aperta  
%in più) , avendo cancellato le variabili del workspace manca il valore  
%della y che è richiesto per svolgere l'assegnazione.  
y=1;  
a=2*y+((3+1)*9)
```

```
%forma errata  
% b==2*sin[3]  
%forma corretta, l'argomento del seno deve essere tra parentesi tonde non  
%quadre, gli essegnaenti si possono fare sol con un simbolo di uguale  
b=2*sin(3)
```

```
%forma errata  
% c=e^0.5  
%forma corretta, il numero di nepero di ottiene tramite la funzione exp,  
%esponenziale passando come parametro la potenza a cui elevare il numero  
%di nepero  
c=exp(0.5)
```

```
%forma errata  
% d=log(4-8/4*2)  
%forma corretta, per ottenere l'assegnamento corretto bisogna specificare  
%tramite parentesi tonde l'ordine delle operazioni da eseguire, per  
%rimuovere l'ambiguità.  
%se si segue la precedenza data dalla forma errata, eseguirà log(0), che  
%non è definito.  
d=log(4-(8/(4*2)))
```

COMMAND WINDOW

```
a =  
    38  
  
b =  
    0.282240016119734  
  
c =  
    1.648721270700128  
  
d =  
    1.098612288668110
```

% Esercizio 3 - Esercitazione 1

```
clear all
close all
clc
```

% Sfere

```
r=5 % raggio sfera piccola
v= (4*pi*(r^3))/3 % volume sfera piccola
V= (v/100)*130 % sfera 30% piu grande
R= ((3*V)/(4*pi))^(1/3) %raggio sfera piu grande
```

% Errori

```
x=0.1
% i=1 errore assoluto e relativo
Ea1= abs(exp(x)-(1+x))
Er1=(abs(exp(x)-(1+x)))/exp(x)
% i=2 errore assoluto e relativo
Ea2= abs(exp(x)-(1+x+((x^2)/2)))
Er2=(abs(exp(x)-(1+x+((x^2)/2))))/exp(x)
```

% Radici equazioni

```
% 2*(t^2)-(4*t)-1=0
a=2
b=-4
c=-1
delta=(b^2)-(4*a*c);
t_1=(-b+sqrt(delta))/(2*a)
t_2=(-b-sqrt(delta))/(2*a)
% utilizzo istruzione roots
w=[2 -4 -1]
rad=roots(w)
% (x^4)+2*(x^2)-3=0
a=1
b=2
c=-3
delta=(b^2)-(4*a*c);
x_1=sqrt((-b+sqrt(delta))/(2*a))
x_2=-sqrt((-b+sqrt(delta))/(2*a))
x_3=sqrt((-b-sqrt(delta))/(2*a))
x_4=-sqrt((-b-sqrt(delta))/(2*a))
% utilizzo istruzione roots
w2=[1 0 2 0 -3]
rad2=roots(w2)
% x^3=2197
x1=2197^(1/3)
```

COMMAND WINDOW

```
r =
    5

v =
    5.235987755982989e+02

V =
    6.806784082777886e+02
```

```
R =
    5.456964415305529
```

```
x =
    0.1000000000000000
```

```
Ea1 =
    0.005170918075648
```

```
Er1 =
    0.004678840160444
```

```
Ea2 =
    1.709180756477302e-04
```

```
Er2 =
    1.546530702647670e-04
```

```
a =
     2
```

```
b =
    -4
```

```
c =
    -1
```

```
t_1 =
    2.224744871391589
```

```
t_2 =
   -0.224744871391589
```

```
w =
     2    -4    -1
```

```
rad =
    2.224744871391589
   -0.224744871391589
```

```
a =
     1
```

```
b =
     2
```

```
c =
    -3
```

```
x_1 =
     1
```

```
x_2 =
    -1
```

```
x_3 =
    0.000000000000000 + 1.732050807568877i
```

```
x_4 =
    0.000000000000000 - 1.732050807568877i
```

```
w2 =
     1     0     2     0    -3
```

```
rad2 =
   -0.000000000000000 + 1.732050807568877i
   -0.000000000000000 - 1.732050807568877i
   -1.000000000000000 + 0.000000000000000i
    0.999999999999999 + 0.000000000000000i
```

```
x1 =
    12.999999999999998
```

% Esercizio 4 - Esercitazione 1

```
clear all
close all
clc
```

```
x=[1:1:10]
y=[10:-1:1]'
prod_scal=x*y
```

```
z=[0:0.1:1]'
z=(sin(z))
```

```
%utilizzando il comando linspace
z=linspace(sin(0),sin(1),11)'
```

COMMAND WINDOW

x =

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

y =

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

prod_scal =

220

z =

0
0.1000000000000000
0.2000000000000000
0.3000000000000000
0.4000000000000000
0.5000000000000000
0.6000000000000000
0.7000000000000000
0.8000000000000000
0.9000000000000000
1.0000000000000000

z =

0
0.099833416646828
0.198669330795061
0.295520206661340
0.389418342308651
0.479425538604203
0.564642473395035
0.644217687237691
0.717356090899523
0.783326909627483
0.841470984807897

z =

0
0.084147098480790
0.168294196961579
0.252441295442369
0.336588393923159
0.420735492403948
0.504882590884738
0.589029689365528
0.673176787846317
0.757323886327107
0.841470984807897

% Esercizio 5 - Esercitazione 1

clear all
close all
clc

%valore iniziale, passo, valore finale
x=[25:3:91]
y=[100:-2:10]
%valore iniziale, intervalli, valore finale
z=linspace(-15,-10,33)'
COMMAND WINDOW

x =

Columns 1 through 19

25 28 31 34 37 40 43 46 49 52 55 58 61 64 67 70 73 76 79

Columns 20 through 23

82 85 88 91

y =

100
98
96
94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16

...

14
12
10

z =

-15.000000000000000
-14.843750000000000
-14.687500000000000
-14.531250000000000
-14.375000000000000
-14.218750000000000
-14.062500000000000
-13.906250000000000
-13.750000000000000
-13.593750000000000
-13.437500000000000
-13.281250000000000
-13.125000000000000
-12.968750000000000
-12.812500000000000
-12.656250000000000
-12.500000000000000
-12.343750000000000
-12.187500000000000
-12.031250000000000
-11.875000000000000
-11.718750000000000
-11.562500000000000
-11.406250000000000
-11.250000000000000
-11.093750000000000
-10.937500000000000
-10.781250000000000
-10.625000000000000
-10.468750000000000
-10.312500000000000
-10.156250000000000
-10.000000000000000

```
% Esercizio 6 - Esercitazione 1
```

```
clear all  
close all  
clc
```

```
p=sqrt(2)  
n=60
```

```
z=(p)*((cos(pi/4))+i*sin(pi/4))  
z_m=(p^n)*((cos(n*(pi/4)))+i*sin(n*(pi/4)))
```

COMMAND WINDOW

p =

1.414213562373095

n =

60

z =

1.0000000000000000 + 1.0000000000000000i

z_m =

-1.0737418240000004e+09 + 5.787128997433384e-06i