ANALISI DEI SISTEMI
SOLUZIONE PRE-ESAME 14/11/20078

****
Testo A
****

******* Es 1.b

- Lineare se η=1
- Stazionario se ρ=1

******* Es 1.c

**** η=17 : p = [1 2 17]

Radici: p,p' = -1 +/- j 4

```
Costante di tempo tau = 1              [sec]
Pulsazione naturale w_n = 4.1      [rad/sec]
Coeff. di smorzamento zeta = 0.24    [1/rad]
```

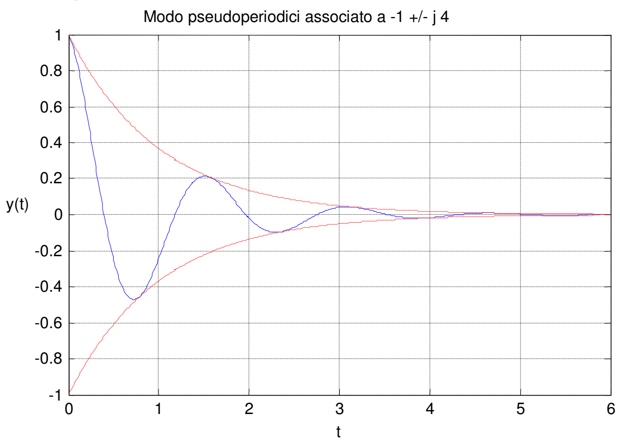
**** η=65 : p = [1 2 65]

Radici: p,p' = -1 +/- j 8

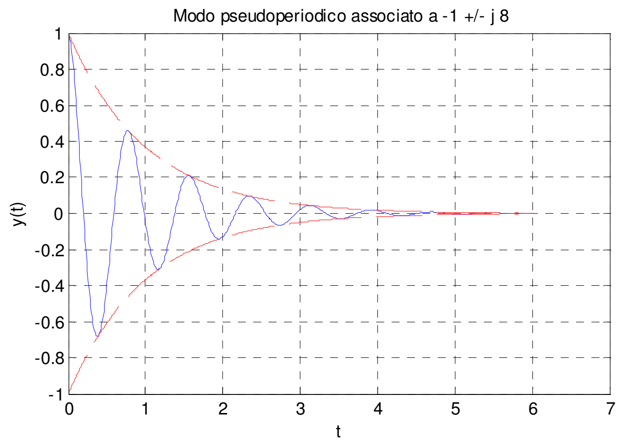
```
Costante di tempo tau = 1              [sec]
Pulsazione naturale w_n = 8.1      [rad/sec]
Coeff. di smorzamento zeta = 0.12    [1/rad]
```

Il tempo di assestamento vale 3*tau e non varia al variare di η.

**** η=17



**** η=65



Il modo è più smorzato per η=17.

****** Es 2

p = [1 -2 10]

Radici complesse: 1 +/- j 3

y0 = 1; y0' = 2;

```
y_el = exp(t-1)*cos(3*(t-1))
       + 1/3*exp(t-1)*sin(3*(t-1))
     = 1.05* exp(t-1)*cos(3*(t-1)-0.32)
```

B = 1; C = 1/3;

M = 1.05; phi = -0.32

****** Es 3

```
A = [   0     1
       -4    -4]

B = [ -1
       2 ]

C = [ 1  1]

D = 0
```

Es 3.a

```
e_At =
[ exp(-2*t)+2*t*exp(-2*t),     t*exp(-2*t) ]
[ -4*t*exp(-2*t), exp(-2*t)-2*t*exp(-2*t) ]
```

Es 3.b

```
x_f = [ -0.5+0.5*exp(-2*t)
         1-exp(-2*t) ]

y_f = 0.5-0.5*exp(-2*t)
```

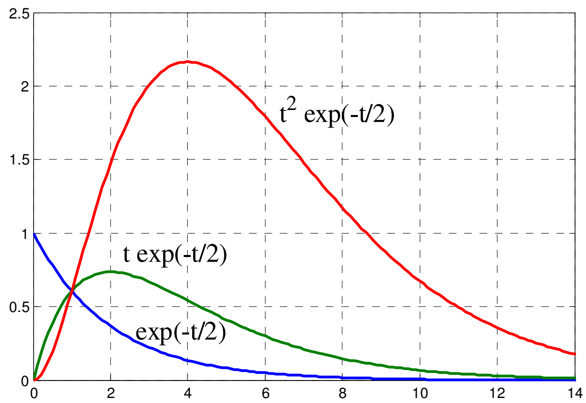
Es 3.c

Non esistono due autovettori linearmente indipendenti. Dunque A non e' diagonalizzabile.

Es 3.d

```
P = [ 1     2
      0     2 ]

Pinv = [ 1   -1
         0    0.5 ]

A_primo =  [  4    18
             -2    -8 ]

B_primo = [ -3
             1 ]

C_primo = [ 1   4 ]

D_primo =     0
```

```
******************************
Testo B
******************************

******* Es 1.b

- Lineare se ρ=0
- Stazionario se η=0

******* Es 1.c

Modi: exp(-t/2), t*exp(-t/2), t^2*exp(-t/2)

alpha = -0.5

tau =     2

Il modo t*exp(-t/2) ha un massimo per
t=tau=2

Il modo t^2*exp(-t/2) ha un massimo per
t=2*tau=4

Il modo exp(-t/2) ha tempo di assestamento
al 5% pari a t_a = 3*tau=6
```




```
Si estingue prima il modo exp(-t/2)

******* Es 2

p = [ 1   4   5 ]

Radici complesse:   -2 +/- j

y0 = 1; y0' = 2;

y_el = exp(-2*(t-1))*cos(t-1)
       + 4*exp(-2*(t-1))*sin(t-1)
     = 4.1*exp(-2*(t-1))*cos((t-1)-1.3)

B =  1
C =  4

M   =   4.1
phi =  -1.3

****** Es 3

A = [ 0      1
     -1     -2 ]

B = [ 1
     -1 ]

C = [ 1   -1 ]

D =   0

*** Es 3.a

e_At = [ exp(-t)+t*exp(-t),      t*exp(-t) ]
       [-t*exp(-t),       exp(-t)-t*exp(-t) ]

*** Es 3.b

x_f = [  1-exp(-t)
        -1+exp(-t) ]

y_f = 2-2*exp(-t)

Es 3.c

Non esistono due autovettori linearmente
indipendenti. Dunque A non e'
diagonalizzabile.

*** Es 3.d

P = [ 1      0
      2      2 ]

Pinv = [   1    0
          -1    0.5 ]

A_primo = [   2      2
           -4.5   -4 ]

B_primo = [   1
           -1.5 ]

C_primo = [ -1   -2 ]

D_primo =   0
```