UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

OFICINA DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO

Lista de Exercícios 01

Marcone Márcio da Silva Faria

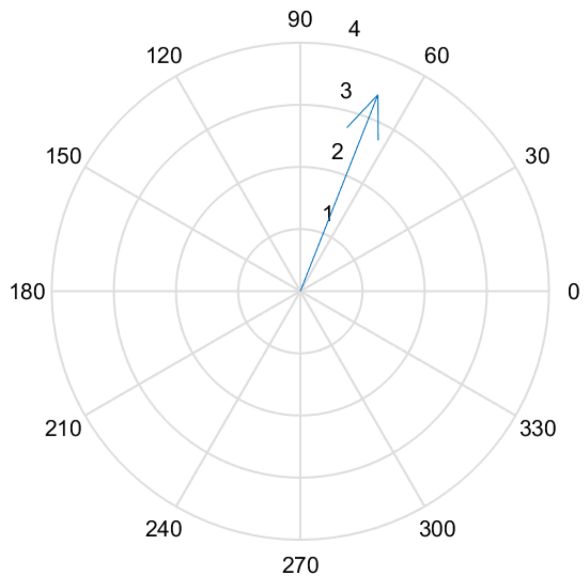
1. Explore os comandos cart2pol e pol2cart. Escolha dois números complexos: z1 (na forma Cartesiana) e z2 (na forma polar).

```
z1 = 2 + 4i
z2 = 4*exp(2i)
```

a) Converta-os e trace os respectivos gráficos usando compass.

```
>> [z1_rad, z1_mag] = cart2pol(1,3)
z1_rad =
    1.2490

z1_mag =
    3.1623
```

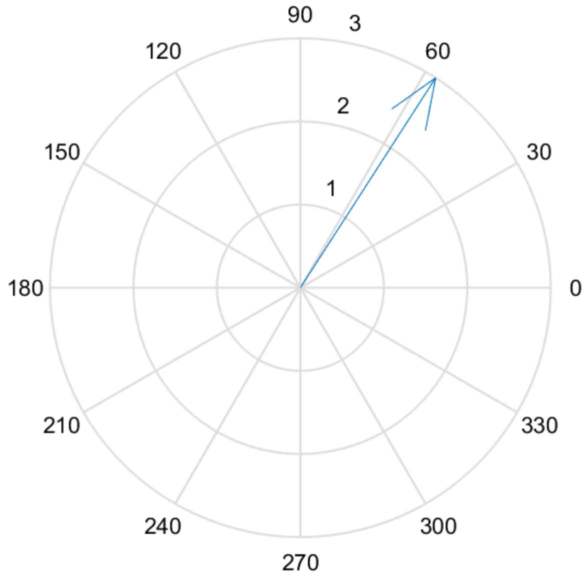
```
z1 = 1.1071*exp(4.4721i)
```




```
>> [z2_real, z2_imag] = pol2cart(1,3)
z2_real =
    1.6209
```

```
z2_imag =
    2.5244
```

z2 = 1.6209*exp(2.5244i)



Os gráficos obtidos correspondem aos valores esperados pela conversão das coordenadas de cartesianas para polares, indicando, no diagrama, os fasores correspondentes com sua respectiva fase e magnitude.

b) Determine z1z2.

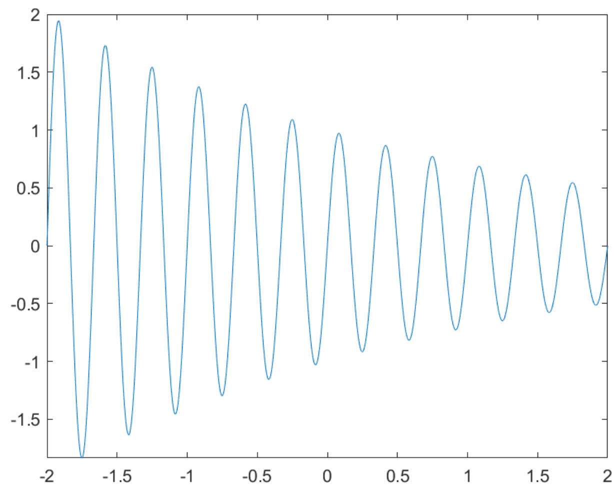
```
z1z2 = z1*z2
z1z2 =
   1.3570 + 1.1742i
```

c) Determine z1/z2. Mostre o resultado na janela de comando.

```
>> z3 = z1/z2
z3 =
  -0.2514 + 0.6351i
```

2. Determine a expressão para uma senoide exponencialmente convergente que oscila 3 vezes por segundo e cuja amplitude decresce 50% a cada 2 segundos. Trace o gráfico do sinal entre $-2 \leq t \leq 2$.

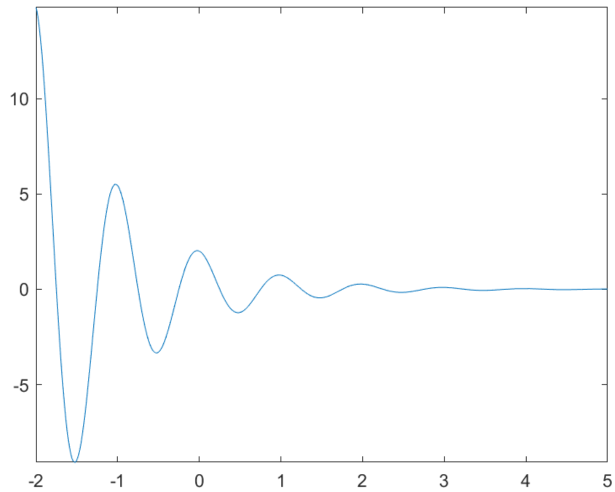
```
>> syms x t
>> f = (1/(2^(x/2)))*sin(2*pi*3*x)
>> fplot(f,[-2,2])
>> figure(2)
```



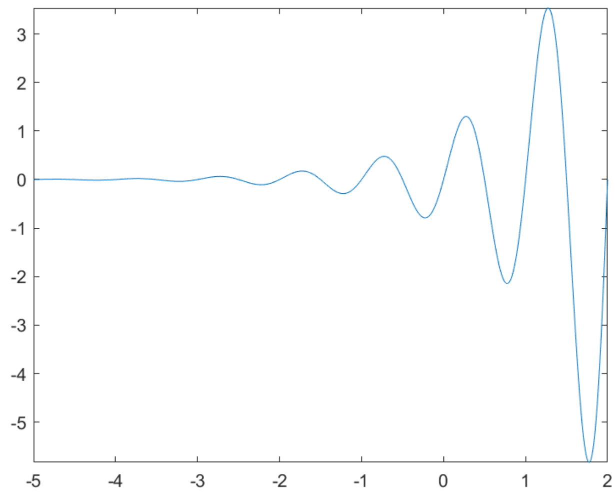
Dada uma frequência de 3Hz o argumento 2πft foi representado com 3 oscilações de 0s a 1s além do amortecimento da oscilação decaindo metade da amplitude a cada 2s.

3. Trace os gráficos de:

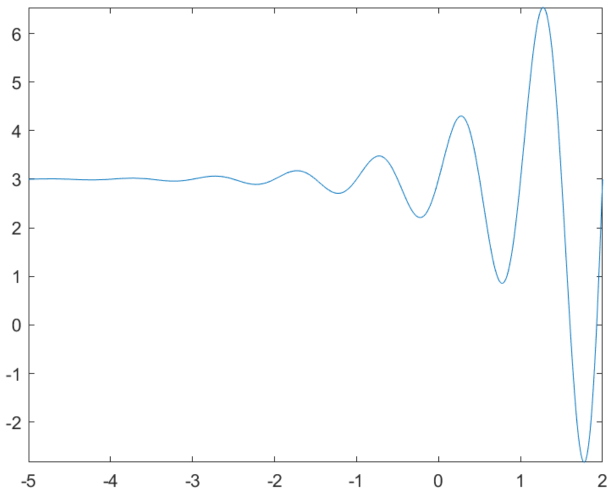
a) $x1(t) = Re(2e^{(-1+2\pi)t})$



b) $x2(t) = Im(2e^{(-1+2\pi)t})$

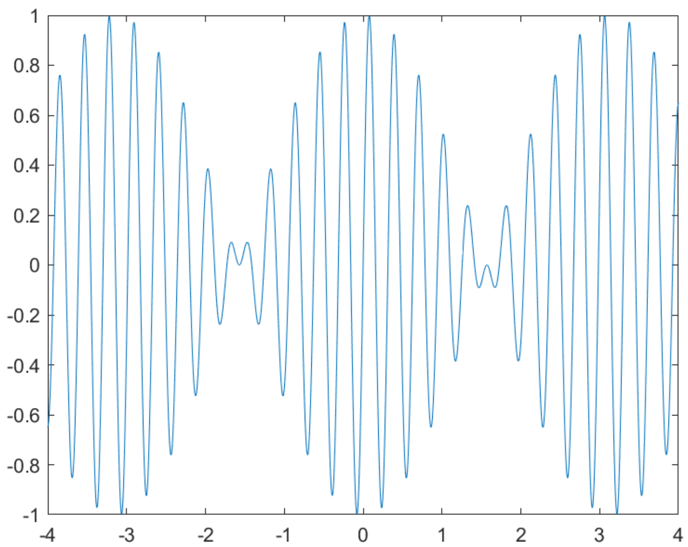


c) $x3(t) = 3 - Im(2e^{(-1+2\pi)t})$



Para efetuar os plots dos gráficos foi necessário o estabelecimento de um vetor de valores que vão de -2 a 5 para serem computados considerando o eixo das abcissas.

4. Trace o gráfico de x(t) = cos(t)sen(20t). Escolha uma faixa para t.



5. Decomponha as frações parciais:

a) $F(s) = \frac{6(s+1)}{s(s+4.46)(s+0.13)}$

```
>> [R, P, K] = residue([6,6],[1,4.59,0.5798])
R =
    4.7945
    1.2055


P =
   -4.4600
   -0.1300
```

```
K =
      []
```

$$F(s) = \frac{-1{,}075}{s+4{,}46} + \frac{9{,}2734}{s+0{,}13} + \frac{10{,}3484}{s}$$

b) $F(s) = \frac{s^2+2s+3}{(s+1)^2}$

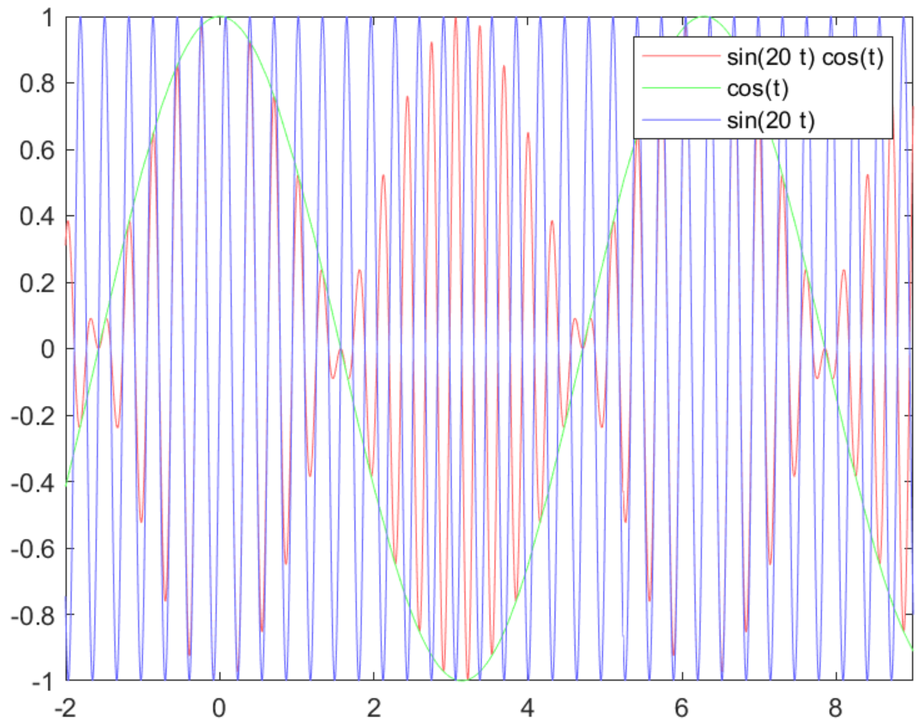
```
>> [R, P, K] = residue([1,2,3],[1,2,1])
R =
      0
      2

P =
     -1
     -1

K =
      1
```

$$F(s) = \frac{0}{s+1} + \frac{2}{s+1} + 1$$

c) $x3(t) = 3 - Im(e^{(-1+2\pi)t})$

Não existe uma representação em frações parciais.

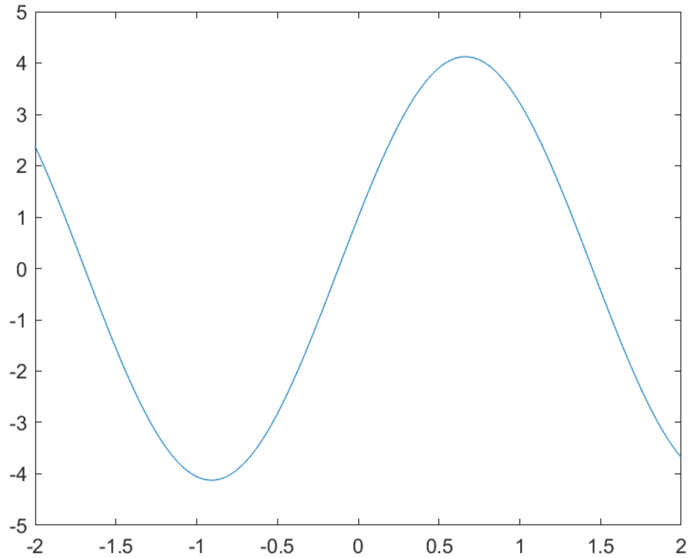
6. Trace em apenas um gráfico as funções x1 = cos(t)sen(20t), x2 = cos(t) e x3 = sen(20t). Considere a faixa e a amostragem pertinentes para a variável t. Use legenda e cores para discriminar as diferentes funções.



7. Trace o gráfico de f(t) = cos(ω0t) + 4sen(ω0t) para um valor de ω0 fixo e t variável. Comente o ocorrido. Obtenha a expressão equivalente de f(t), conforme visualizada no gráfico.

A identidade trigonométrica a*cos(w0*t)+b*sin(w0*t) tem a = C*cos(theta) e b = -C*sen(theta, sabemos que C = sqrt(a^2+b^2) representa a magnitude e theta = tan^-1(b/a)representa o ângulo.

```
a = 1; b = 4;
[theta, C] = cart2pol(a,-b)
theta_deg = rad2deg(theta)
t = -2:0.01:2;
x = 4.1231*cos(2*t-1.3258);
plot(t,x)

>> Lista1
theta =
   -1.3258

C =
     4.1231

theta_deg =
  -75.9638
```



8. Dadas as matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 6 \\ 5 & -2 & 1 \\ -8 & 2 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 9 \\ -5 & -1 \\ 9 & 2 \end{bmatrix}$$

a) Determine se A e B são as matrizes quadradas. Obs.: O algoritmo deve ser válido para avaliar matrizes de quaisquer dimensões.

```
A = [1 1 6; 5 -2 1; -8 2 -3];
testSq(A)
B = [2 9; -5 -1; 9 2];
testSq(B)

function isSquare = testSq(x)
if height(x) == width(x)
   isSquare = true;
else
   isSquare = false;
end
end
```

Comparado o número de colunas e de linhas na função acima, caso eles sejam iguais, a variável armazena verdadeiro e entrega o resultado conforme podemos ver abaixo:

```
>> Lista1
ans =
  logical
   1

ans =
  logical
   0
```

b) Quais elementos contêm o valor 2?

```
I = find(A==2)
I2 = find(B==2)

>> Lista1
I =
     6

I2 =
     1
     6
```

c) Quais elementos contêm valores negativos?

```
M = find(A<0)
M2 = find(B<0)

>> Lista1
M =
     3
     5
     9

M2 =
     2
     5
```

9. Calcule o determinante, a inversa e o traço da matriz simbólica

$$M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

```
M = [1 2; 3 4];
determinate = det(M)
inverse = inv(M)
trace = trace(M)

>> Lista1
determinate =
    -2
inverse =
   -2.0000    1.0000
    1.5000   -0.5000

trace =
     5
```

10. Defina uma função f(x) simbólica de quarta ordem e calcule suas derivadas de primeira e segunda ordem. Use os comandos diff e pretty.

```
>> syms f(x)
>> f(x) = 3*x^4 + 2*x^2 + 7*x + 25
      f(x) =
      3*x^4 + 2*x^2 + 7*x + 25
>> d1 = diff(f)
      d1(x) =
      12*x^3 + 4*x + 7
```

```
>> pretty(d1)
          3
      12 x  + 4 x + 7
>> d2 = diff(f, 2)
      d2(x) =
      36*x^2 + 4
>> pretty(d2)
          2
      36 x  + 4
```

11. Calcule as derivadas de primeira ordem com relação a x dos elementos da matriz simbólica

```
syms a b c d x y;
M = [a*x b*x*x; c*x*x*x d*y]
derivate = diff(M)
pretty(derivate)

>> Lista1
M =
[  a*x, b*x^2]
[c*x^3,   d*y]

derivate =
[      a, 2*b*x]
[3*c*x^2,     0]



/    a,    2 b x \
|                |
|      2         |
\ 3 c x ,    0   /
```

12. Dada a função $p(x) = (x^2 - 1)(x - 2)(x - 3)$. Explore os comandos expand e factor. Comente.

```
syms x;
f = (x*x - 1)*(x - 2)*(x - 3);
expand(f)
factor(f)
```

O comando expand multiplica as expressões nos parênteses na função dada e simplifica alguns inputs aplicando identidades conhecidas, já o comando factor retorna todos fatores irredutíveis do elemento dado no vetor, retornando a fatoração primária do elemento. Caso seja uma expressão simbólica ele retorna subexpressões fatores de x

```
>> Lista1
ans =
x^4 - 5*x^3 + 5*x^2 + 5*x - 6

ans =
[x - 1, x + 1, x - 2, x - 3]
```