Práctica No. 3
Señales Exponenciales

Objetivo:

- El estudiante escribirá los programas necesarios para obtener las distintas gráficas de comportamiento que una función exponencial puede presentar.

Trabajo previo

1) La función exponencial es aquella cuya expresión matemática es de la forma

$$f(t) = A\exp^{st} \tag{1}$$

donde

- A: es la ____
- $s = \gamma + j\omega$: es un número complejo denominado ____________________

2) Llene la siguiente tabla

Naturaleza del parámetro s	Nombre de la exponencial
$s = \gamma,\ \ \gamma < 0$	
$s = \gamma,\ \ \gamma > 0$	
$s = j\omega$	
$s = \gamma + j\omega,\ \ \gamma < 0$	
$s = \gamma + j\omega,\ \ \gamma > 0$	
$s = 0$	

3) De acuerdo con la identidad de Euler, cuando $s = j\omega$ la función exponencial puede expresarse como

Desarrollo

1. Escriba una función m para MATLAB que calcule la función exponencial (1) cuya sentencia sea

```
>> y=exp1(A,s,ti,tf,dt)
```

donde

`y`: es la imágen de la función.

`A`: es la amplitud de la función

`s`: es un número real

`ti`, `tf` y `dt` son, respectivamente, el tiempo inicial, el tiempo final y el intervalo entre instantes de tiempo.

2. Mediante el programa `exp1.m` grafique las siguientes funciones exponenciales
   a. $y_1 = 5\exp^{-0.3t}$
   b. $y_2 = -5\exp^{0.3t}$
   c. $y_3 = 5\exp^{0t}$

   donde `ti=0`, `tf=10` y `dt=0.1`.

3. Modifique el programa anterior de manera tal que su sentencia sea

```
>> [yr,yi,t]=exp2(A,s,ti,tf,dt)
```

con `s` un número complejo y donde `yr` y `yi` son, respectivamente, la parte real y la parte imaginaria de la función (1).

Utilice el programa `exp2.m` para graficar la parte real y la parte imaginaria (en una misma figura) de la función $y(t) = 3\exp^{-j2t}$ con `ti=0`, `tf=10` y Δ`t=0.1`.

4. Para la función exponencial del punto anterior ejecute la siguiente sentencia

```
>> plot(yr,yi)
```

Explique el resultado obtenido

5. Repita los puntos 4 y 5 para las siguientes funciones exponenciales
   a. $y(t) = 3\exp^{(1-j5)t}$
   b. $y(t) = 3\exp^{-(1+j5)t}$

6. En una misma figura grafique las siguientes funciones exponenciales
   a. $y(t) = 3\exp^{-3t}$
   b. $y(t) = 3\exp^{j2t}$
   c. $y(t) = 3\exp^{(-3+j2)t}$

   Explique la relación entre las tres figuras obtenidas

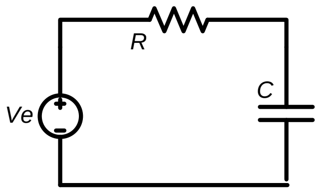
7. En una misma figura grafique las siguientes funciones exponenciales
    a. $y(t) = 10\exp^{-100t}$
    b. $y(t) = 10\exp^{-10t}$
    c. $y(t) = 10\exp^{-1t}$

    Conclusión: Para incrementar la velocidad de decrecimiento de una señal exponencial monótona decreciente, el argumento debe ser (reducido/incrementado)______________

8. Mediante la función `stem` y el programa `exp1.m` obtenga la gráfica discreta de la función exponencial $y[n] = 2\exp^{-0.5n}$ donde `ti=0`, `tf=10` y Δ`t=0.5`

Ejercicios

i. Considere el siguiente circuito eléctrico



Circuito eléctrico RC

El comportamiento del voltaje en el capacitor cuando el voltaje de alimentación $v_e = 0$ está dado por la expresión

$$v_C = \exp^{-\frac{1}{RC}t} v_0$$

donde $v_0 = 5[volts]$ es el voltaje inicial en el capacitor, *R* es la resistencia y *C* es la constante del capacitor. Grafique el comportamiento del voltaje para los siguientes valores de los parámetros $R = 100[\Omega]$ y $C = 10\mu[F]$ dentro del intervalo de tiempo [0, 10] [s]. Interprete el resultado.

ii. Si en el circuito del problema i. la resistencia *R* se incrementa, entonces ¿Cómo variará la velocidad del comportamiento del voltaje?