Emiliano Martinez Aguilar A01352482

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} D_n e^{j\omega_0 n t}$$

$$D_n = \frac{1}{T_0}\int_{T_0} x(t)\, e^{-j\omega_0 n t}\, dt$$

1) $$D_n = \frac{1}{T_0}\int_0^{\tau} A e^{-j\omega_0 n t}\, dt = \frac{A(e^{2\pi j n \tau} - 1)}{2jn} = \frac{1}{T_0} \cdot \frac{A(e^{2\pi j n} - 1)}{2jn}$$

$$= \frac{A(e^{2\pi j n} - 1)}{2jnt}$$

2) $$[x(t)]F = X(\omega)$$

$$X(\omega) = \int_0^{\tau} A e^{-j\omega t}\, dt = \frac{A(e^{\tau\omega j} - 1)}{\omega j}$$

3) Based on the two previous examples, shows theoretically (and then explain) that the Fourier series coefficients are samples of the Fourier Transform taken at multiples of *F*0 and scaled (multiplied by) by 1/*T*0, that is, show that:
Se sustituyen los valores y se igualan.

3) $$D_n = \frac{1}{T_0} X(n\omega_0)$$

$$\frac{A(e^{2\pi j n} - 1)}{2jnt} = \frac{1}{T_0}\left(\frac{A(e^{\tau(n\omega_0)j} - 1)}{n\omega_0 j}\right)$$

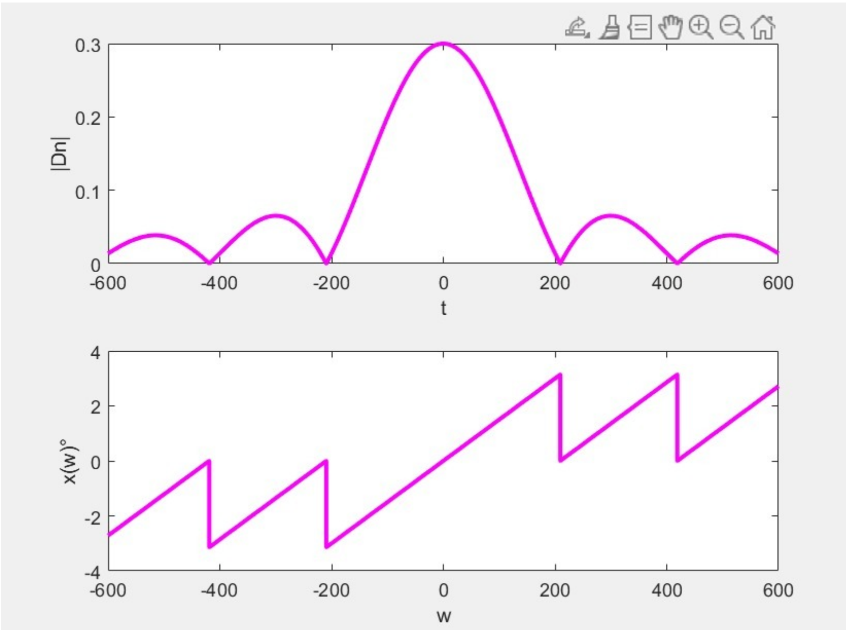
$$\frac{-A e^{-j\omega_0 n \tau} + A}{\tau j \omega_0 n} = \frac{-A e^{-jn\omega_0 \tau} + A}{\tau j \omega_0 n}$$

4) Matlab

5) Define “continuous-time Fourier series” and explain the Fourier spectrum

Emiliano Martinez Aguilar A01352482

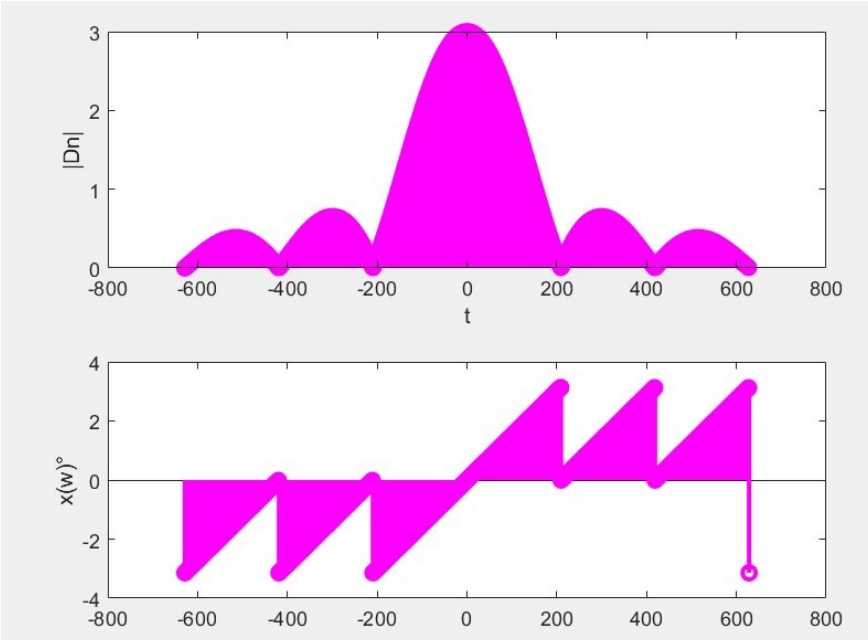
Transformada




```
clear all
close all
clc

w = -600:0.001:600;
A = 10;
T0= 0.1;
T = 0.03; %tao
w0=(2*pi)/T0;

x =(-A*exp(-1j*T*w)+A) ./ (1j*w);

x1=abs(x);
x2 = - angle(x);

figure(1),clf
subplot(2,1,1)
plot(w,x1,'m','LineWidth',2)
xlabel('t'), ylabel('|Dn|')
subplot(2,1,2)
plot(w,x2,'m','LineWidth',2')
xlabel('w'), ylabel('x(w)°')
```

Serie

Emiliano Martinez Aguilar A01352482




```
clear all
close all
clc

n = -10:0.001:10;
A = 10;
T0= 0.1;
T = 0.03; %tao
w0=(2*pi)/T0;
w=n*w0;
Dn =(-A*exp((-2*1j*n*pi*T)/T0)+A) ./ (2*1j*pi*n);

Dnm=abs(Dn);
DnO = - angle(Dn);

figure(1),clf
subplot(2,1,1)
stem(w,Dnm,'m','LineWidth',2)
xlabel('t'), ylabel('|Dn|')
subplot(2,1,2)
stem(w,DnO,'m','LineWidth',2')
xlabel('w'), ylabel('x(w)°')
```

Emiliano Martinez Aguilar A01352482

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} D_n e^{jnw_0 t}$$

El espectro de fourier constituye el dominio de la frecuencia en descrpcion de x(t), donde esta con respecto al tiempo, podemos decir que en este caso el coeficiente n tomará los valores de menos infinito a infinito, de igual forma matemáticamente es la forma más compacta de expresarlo y es por eso que en el procesamiento de señales se usa esta representación exponencial

6) Define “continuous-time Fourier transform” and explain the Fourier spectrum

$$X(w) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt$$

En este caso la señal x(t) sólo existe dentro de un intervalo y además es cero fuera de este intervalo, por lo que el espectro con respecto al dominio del tiempo contiene un número infinito de números exponenciales que comienzan en menos infinito. Por lo tanto las amplitudes y fases de estos se agregan al intervalo finito mientras que es cero en cualquier otro caso.

7) List similarities and differences between the Fourier spectrum of continuous-time periodic and aperiodic signals

- Diferencias
  1. La serie de fourier tiene
     Amplitud
     Discreta
     Periódica
     Sumatoria
  2. La transformada
     Magnitud
     Continua
     Aperiódica
     Integral
- Similitudes
  Fase