

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

PROCESAMIENTO DE DATOS DIGITALES

Laboratorio N°4

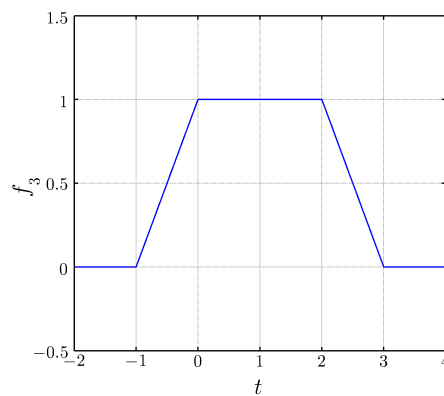
Lic. César Jiménez Tintaya
cjimenezt@unmsm.edu.pe

1. Graficar en MATLAB las señales a y b, y hallar la transformada de Fourier en forma analítica (usar propiedades):

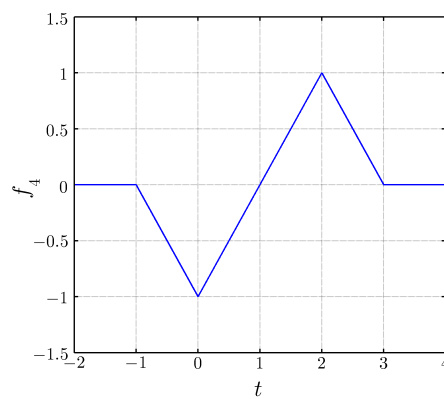
a) $f_1(t) = G\left(\frac{t}{2}\right) - G(t)$

b) $f_2(t) = 5G(t-1) - G(t+1)$

c) $f_3(t)$

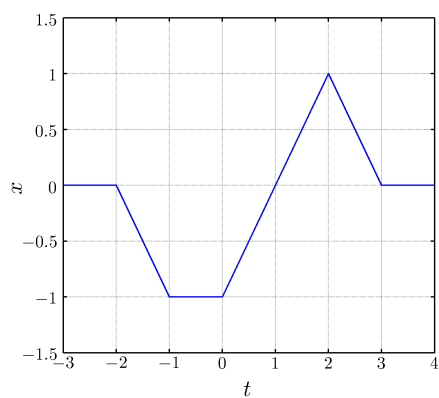


d) $f_4(t)$

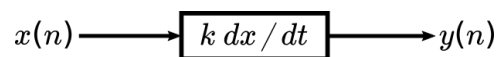


Nota: G es la función compuerta unitaria.

2. Hallar la transformada de Fourier de $x(t)$ y graficar en Matlab:

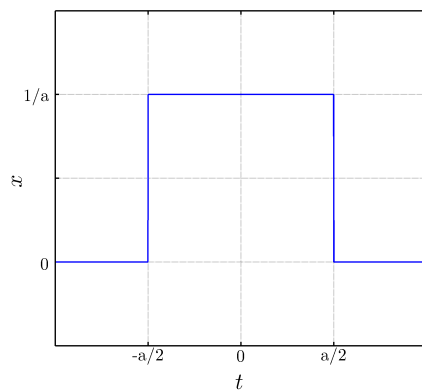


Si $x(t)$ pasa a través del bloque de la figura, calcule la transformada de Fourier de $y(t)$.



3. Halle y grafique la transformada de Fourier de las siguientes señales:

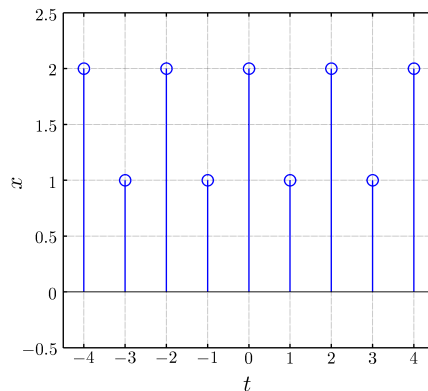
a) $x(t)$



b) La función periódica mostrada en la figura:

$$x(n) = \begin{cases} 1 & ; \text{ Si } n \text{ impar} \\ 2 & ; \text{ Si } n \text{ par} \end{cases}$$

con $n \in \mathbb{Z}$.



c)

$$f(t) = t^2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

4. Dada la señal en el dominio del tiempo:

$$y(t) = \sin(t) + 0,25 \sin(10t)$$

- a) Hacer un programa para graficar la señal para 4 periodos, con una frecuencia de muestreo de 100 Hz .
 - b) Hacer un programa para graficar el espectro de frecuencias de la señal.
 - c) ¿Cuál es la amplitud y la frecuencia correspondiente a cada pico?
5. Descargue el archivo `datos.txt`¹ de la web, que representa una señal de audio. La frecuencia de muestreo es de $F_s = 8000 \text{ Hz}$. Hacer un programa en Matlab para que realice lo siguiente:
- a) Hallar el número de datos N .
 - b) Hallar la duración de la señal.
 - c) Hallar el valor medio de la señal.
 - d) Graficar la señal $x(t)$.
 - e) Graficar el espectro de frecuencias.

6. En matlab realizar lo siguiente

- a) Calcule y grafique la transformada de Fourier de la función triángulo:

$$x(t) = \Lambda\left(\frac{t}{2}\right)$$

¹<http://fenlab.9k.com/pds/datos.rar>

- b) La integral que define la transformada de Fourier puede calcularse numéricamente, para cada valor de frecuencia, utilizando la suma de Riemman. Para subdominios de longitud T se tiene:

$$X(f) = \sum_{N=-\infty}^{\infty} \Lambda\left(\frac{nT}{2}\right) \exp(-2\pi j f NT) T$$

Calcular para $T = 0,8$ y para el rango de frecuencia de 0 a 2 con intervalos de 0,125 ejecutando las siguientes sentencias en Matlab:

```
T = 0.8;
n = [-2:2];
f = [0:0.125:2];
X = zeros(size(f)) ;
for i = 1: length(f)
    X(i) = sum(T*triang(n*T/2).*exp(-j*2*pi*f(i)*n*T));
end
```

- c) Repetir para T 10 veces menor.

Nota: La función Λ es la función triángulo $\Lambda(t)$ que Ud. debe implementar en MATLAB.