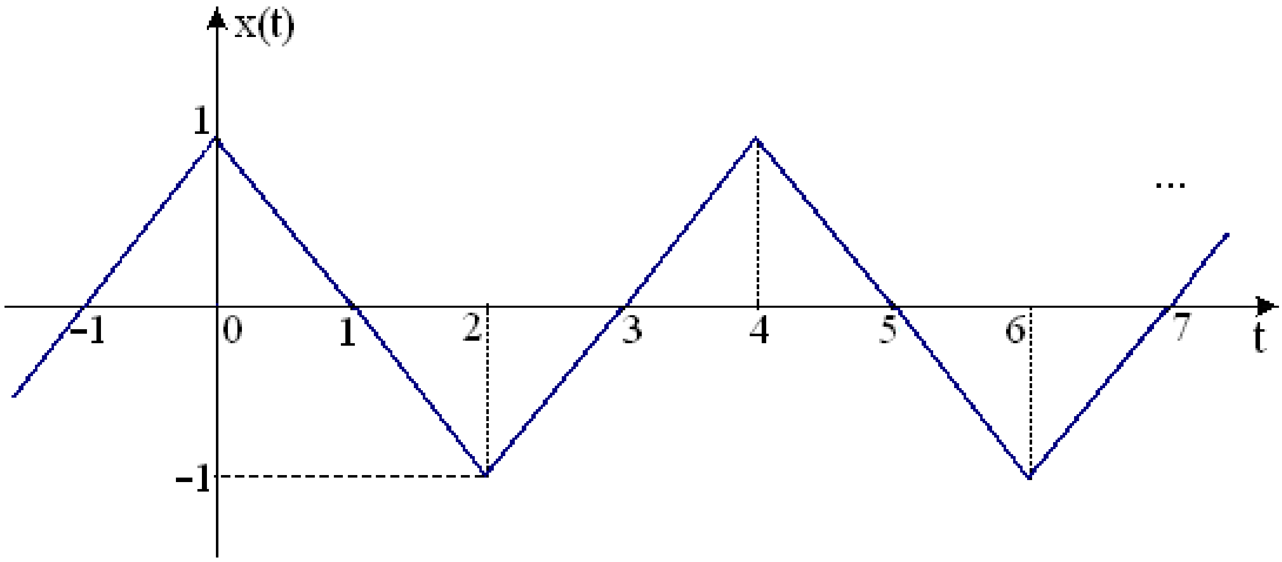
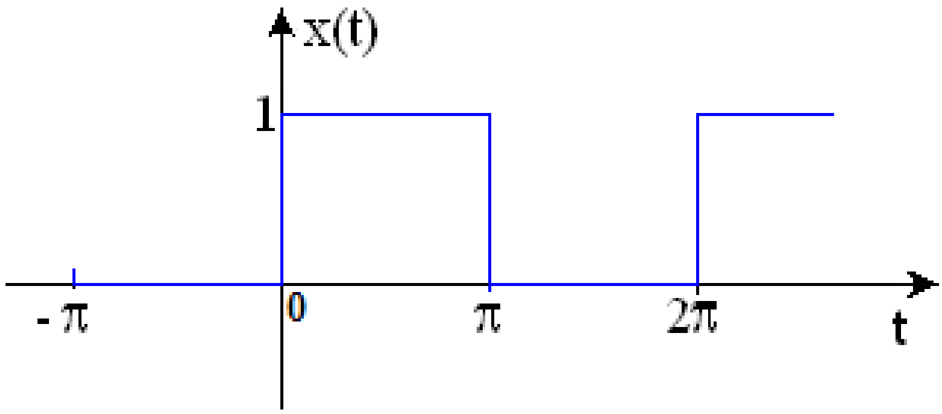
Análise de Sinais – Homework 07
(Série de Fourier contínua)

1) – Para o sinal periódico $x(t)$ abaixo calcule os 9 primeiros ***coeficientes*** da **série trigonométrica de Fourier** (i.e., a_o, a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3, a_4 e b_4).
Escreva então os 9 primeiros termos da **série de Fourier** de $x(t)$.
No Matlab faça uns gráficos usando o "**plot (t, x)**" para a **série de Fourier** de $x(t)$ com $1, 2, 3, \ldots$ termos e veja se o gráfico está se aproximando o sinal original.



2) – Para o sinal periódico $x(t)$ abaixo ache a expressão de todos os ***coeficientes*** da **série trigonométrica de Fourier** (i.e., a_k, e b_k, $\forall k$). Calcule então os 9 primeiros termos desta **série trigonométrica de Fourier** de $x(t)$.
No Matlab faça o esboço, usando o "**plot (t, x)**", dos gráficos para a série de Fourier de $x(t)$ com 1 termo, 2 termos, 3 termos, … etc. e veja se estes gráficos estão se aproximando do sinal original.



3) – Para o sinal do exercício anterior calcule $x(t)$ para $t = \pi/2$ usando a **série de Fourier** e veja se converge para 1. (i.e., verifique que $x(0{,}5\pi) = 1$). A expressão gerada permite calcular o valor de π. Esta foi a forma que **Leibniz** calculou π no século XVII.

Análise de Sinais - Homework 07
(Série de Fourier contínua)

4) – A série trigonométrica de Fourier do sinal periódico contínuo $x(t)$ com frequência fundamental $\omega_o = \pi$ tem os seguintes coeficientes:

$$a_o = -2 \;, \qquad a_k = 0, \quad k = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \cdots; \qquad b_k = \frac{2}{k^2}, \quad k = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \cdots$$

a) – Ache os coeficientes c_k's da série complexa de Fourier deste sinal $x(t)$.

b) – Ache também os coeficientes c_k's da série complexa de Fourier

$$y(t) = x'(t) = dx/dt \qquad \text{[a derivada de } x(t)\text{]}.$$

c) – Ache também os coeficientes a_k's e b_k's da série trigonométrica de Fourier do sinal $y(t)$.

5) – A série trigonométrica de Fourier do sinal periódico contínuo $x(t)$ com frequência fundamental $\omega_o = \pi/2$ tem os seguintes coeficientes:

$$a_o = -1; \qquad a_k = \frac{2}{k}, \quad k = 1, 2, \cdots \qquad b_k = 0, \quad k = 1, 2, \cdots$$

Escreva o sinal $y(t) = x^*(t)$ (*conjugado*) na forma da série complexa de Fourier.

6) – A série trigonométrica de Fourier do sinal periódico contínuo $x(t)$ com frequência fundamental $\omega_o = \pi/2$ tem os seguintes coeficientes:

$$a_o = -1; \qquad a_k = \frac{2}{k}, \quad k = 1, 2, \cdots \qquad b_k = \frac{2}{3k}, \quad k = 1, 2, \cdots$$

Por outro lado, o sinal periódico contínuo $y(t)$ é dado por: $y(t) = -3\,\text{sen}(\pi t) + 5$.

a) – Ache os coeficientes c'_k do sinal $x^*(t)$, *conjugado de* $x(t)$, na forma da série complexa de Fourier.

b) – Ache os coeficientes c''_k do sinal $y(t)$ na forma da série complexa de Fourier.

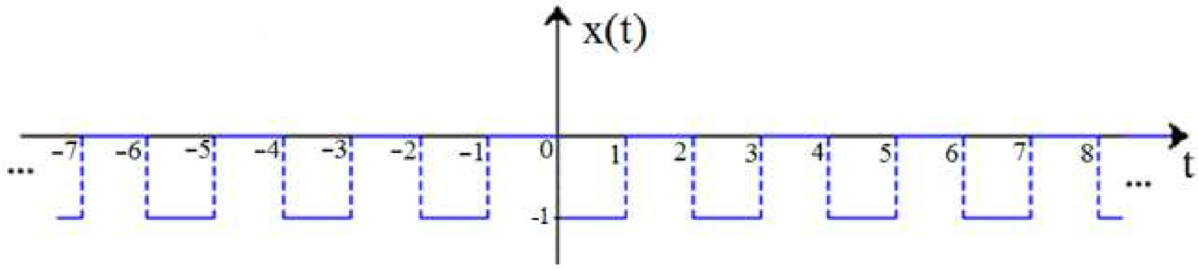
c) – Ache os coeficientes $\tilde{a}_k$ e $\tilde{b}_k$ do sinal $v(t) = x^*(t)\, y(t)$ na forma da série trigonométrica de Fourier.

7) – Expressar os sinais $x(t)$ dos gráficos abaixo em ambos as formas da série de Fourier (trigonométrica e complexa).

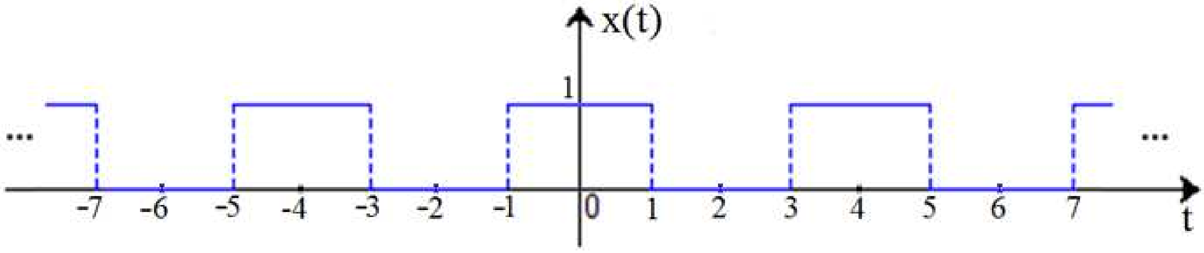
Nos casos que $x(t)$ não for um sinal periódico, então imaginamos a expansão de $x(t)$ para ambos os lados de forma repetida de forma a se tornar periódico.

Análise de Sinais – Homework 07
(Série de Fourier contínua)

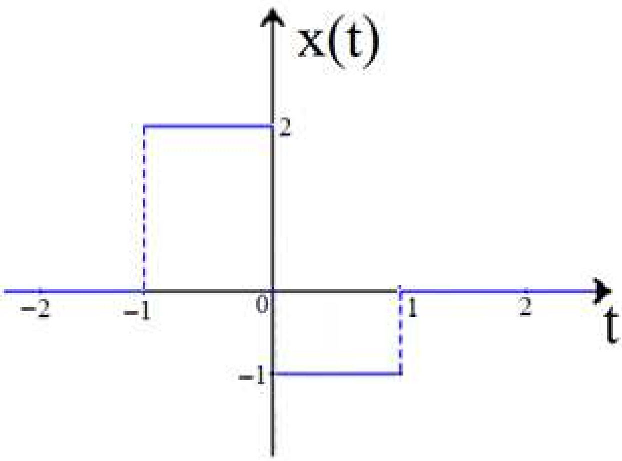
a) –



b) –



c) –



d) –