

# EA614 - Análise de Sinais

## Teste 2 – Série de Fourier

Turma A – 1º semestre de 2021

Prof. Levy Boccato Email: lboccato@dca.fee.unicamp.br

PED-C: Renan Del Buono Brotto Email: rbrotto@decom.fee.unicamp.br

### Questão 1

Seja  $x(t)$  o sinal periódico ilustrado na Figura 1. Dentro de um período, o sinal é definido como:

$$x(t) = \begin{cases} t + 2, & \text{se } -2 \leq t < -1 \\ t^2, & \text{se } -1 \leq t < 1 \\ 2 - t, & \text{se } 1 \leq t < 2 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$

(4,0) Obtenha os coeficientes  $c_k$  da série de Fourier para este sinal, mostrando todos os passos do seu raciocínio.

**Observação:** É permitido aproveitar as expressões dos coeficientes das séries de Fourier de qualquer onda periódica já abordada no curso, a saber: trem de impulsos, onda retangular (quadrada), onda trapezoidal e onda triangular.

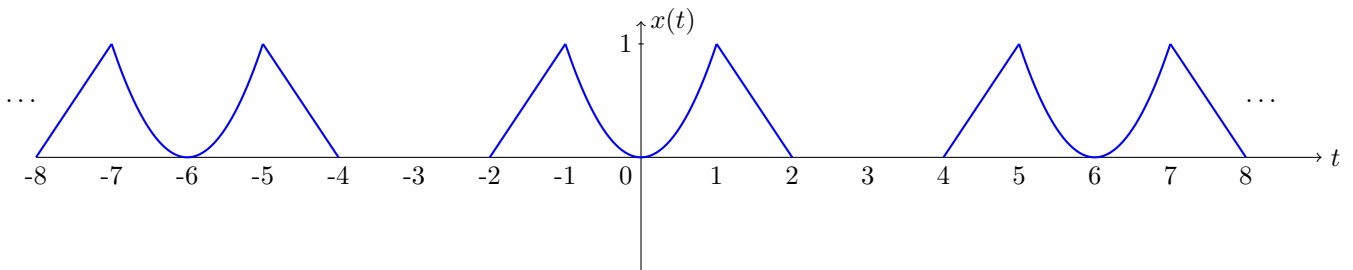


Figura 1: Sinal periódico  $x(t)$  referente à Questão 1.

### Questão 2

O sinal  $x_q(t)$ , exibido na Figura 2, foi colocado na entrada de um filtro passa-faixas (FPF) ideal, cuja faixa de passagem está centralizada na frequência 12,5 kHz e tem largura de 10 kHz.

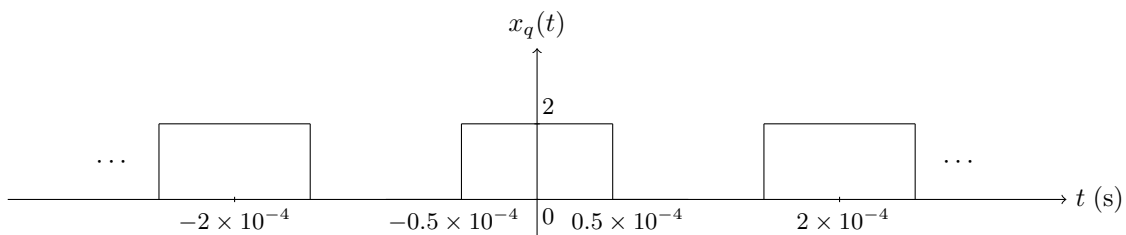


Figura 2: Onda quadrada inserida na entrada do FPF (ilustração de 3 períodos).

(2,5) Determine o sinal  $y(t)$  observado na saída deste filtro. Justifique o seu raciocínio.

### Questão 3

Seja  $x(t)$  o sinal periódico, com período fundamental  $T$ , ilustrado na Figura 3.

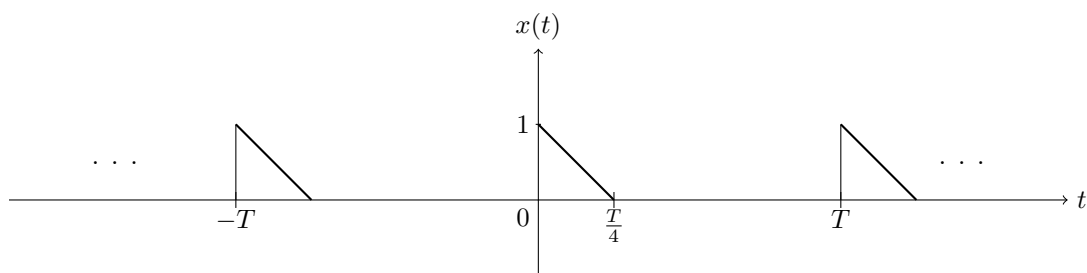


Figura 3: Sinal periódico  $x(t)$ .

Os coeficientes da série de Fourier de  $x(t)$  são denotados por  $c_k, k \in \mathbb{Z}$ . Considere, agora, o sinal  $y(t)$  mostrado na Figura 4.

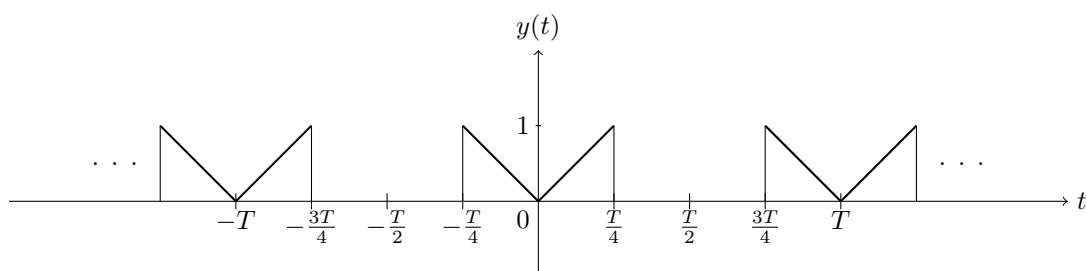


Figura 4: Sinal periódico  $y(t)$ .

- a) (1,0) Represente matematicamente o sinal  $y(t)$  em função de  $x(t)$ .
- b) (2,5) Mostre como os coeficientes  $a_k$  da série de Fourier de  $y(t)$  podem ser obtidos a partir dos coeficientes  $c_k$ .