

- Rep. 1 - Repetição do 1.º teste, duração de 1H30m, grupos **1 a 3**.
  - Rep. 2 - Repetição do 2.º teste, duração de 1H30m, grupos **4 a 6**.
  - Global - Teste global, duração de 2H30m, ver tabela no verso.
- 

1. Considere os sinais contínuos e periódicos:  $x(t) = -1 + \cos(2\pi 25t)$  e  $y(t) = 3x(t + 2) + \cos(2\pi 80t)$ .
  - (a) Represente graficamente  $x(t)$ .
  - (b) Quais as frequências fundamentais de  $x(t)$  e  $y(t)$ , respectivamente?
  - (c) Calcule os coeficientes  $X_k$  e  $Y_k$ , das séries de Fourier dos sinais  $x(t)$  e  $y(t)$ , respectivamente.
  - (d) Calcule a potência do sinal  $x(t)$ .

2. Considere que  $A_k$  representa os coeficientes da série de Fourier de  $a(t)$ , cuja frequência fundamental,  $f_0$ , é 10Hz.

$$A_k = \begin{cases} 0 & , \quad k \text{ par} \\ \left(\frac{2}{\pi k}\right)^2 & , \quad k \text{ ímpar} \end{cases}$$

- (a) Represente graficamente o sinal no domínio do tempo.
  - (b) Represente graficamente o sinal no domínio da frequência.
  - (c) Considere agora as primeiras três harmónicas do sinal ( $k < 4$ ). Determine a sua expressão analítica, agregando ao máximo todos os termos nas funções em funções sinusoidais.
3. Considere o sinal contínuo  $x(t) = 1 + \cos(2\pi 100t)$ .
  - (a) Considere que se realiza um processo de digitalização ideal deste sinal, com  $F_s = 500\text{Hz}$ . Qual o sinal discreto obtido?
  - (b) Repita a alínea anterior com  $F_s = 50\text{Hz}$ . Comente o resultado obtido.
  - (c) Se cada amostra for codificada usando  $n = 8\text{bits}$  qual o tamanho do ficheiro produzido nas condições da alínea a) quando  $x(t)$  tem uma duração de 5 minutos.

4. Considere o SLIT discreto causal dado pela seguinte equação às diferenças:

$$y[n] = x[n] - 0.95x[n-1] - 0.95y[n-1]$$

- Desenhe o diagrama de blocos que descreve este sistema.
- Determine a função de transferência  $H(z)$  e os correspondentes pólos e zeros.
- Calcule a resposta impulsional,  $h[n]$ .
- Calcule e esboce a resposta em frequência,  $H(\hat{w})$ . O sistema realiza que tipo de filtragem (passa-baixo/banda/alto)?

5. Considere um SLIT  $S$ , cuja função de transferência é dada por:

$$H(z) = 1 - \sqrt{2}z^{-1} + z^{-2},$$

- Qual a equação às diferenças que caracteriza este sistema?
- Determine a resposta impulsional do sistema.
- Esboce a saída do sistema,  $y[n]$ , quando na entrada está presente o sinal  $x[n] = -\delta[n] + 2\delta[n-1]$ .
- Esboce a saída do sistema,  $y[n]$ , quando na entrada está presente o sinal  $x[n] = 1 + 2\cos\left[\frac{\pi}{4}n\right]$ .

6. Considere que os SLITs  $h_1[n] = (0.5)^n u[n]$  e  $h_2[n] = \delta[n] + 0.5\delta[n-1]$  se encontram associados em série.

- Qual a equação às diferenças que caracteriza este sistema?
- Determine a função de transferência  $H(z)$  e os correspondentes pólos e zeros.

### Cotações:

Questão	Repetição T1	Teste Global	Questão	Repetição T2	Teste Global
1 a)	2	1	4 a)	2	1
1 b)	2		4 b)	2	
1 c)	2	2	4 c)	2	1
1 d)	2	2	4 d)	2	1
2 a)	2	1	5 a)	2	1
2 b)	2		5 b)	2	
2 c)	2	2	5 c)	2	
3 a)	2		5 d)	2	2
3 b)	2	1	6 a)	2	2
3 c)	2	1	6 b)	2	2