

# Sinais e Sistemas

## 1ª aula prática

1. Expresse os seguintes números complexos na forma cartesiana

a)  $\frac{1}{2}e^{j\pi}$       b)  $\sqrt{2}e^{-j\frac{\pi}{4}}$

2. Expresse os seguintes números complexos na forma polar e represente-os no plano complexo.

a) -2      b) 1+j      c)  $(-5-5j)(1+j\sqrt{3})$       d)  $\frac{\sqrt{2}+j\sqrt{2}}{1+j\sqrt{3}}$

3. Calcule as seguintes expressões

a)  $\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n$       b)  $\sum_{n=k}^{+\infty} \alpha^n$       c)  $\sum_{n=0}^N \left(\frac{1}{2}\right)^n$

4. Expresse as seguintes somas na forma cartesiana

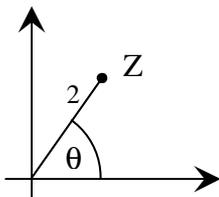
a)  $\sum_{n=0}^9 e^{j\pi\frac{n}{2}}$       b)  $\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n e^{j\pi\frac{n}{2}}$       c)  $\sum_{n=2}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n e^{j\pi\frac{n}{2}}$

5. Determine a expressão simplificada de

$$\frac{1}{4}(j\sqrt{2})^n + \frac{1}{4}(-j\sqrt{2})^n$$

Essa expressão não deverá conter o número  $j$  e poderá utilizar sinusóides.

6. Considere o complexo  $Z$



a) Represente o seu conjugado e o seu inverso

b) Considere  $\theta = \frac{\pi}{3}$ . Calcule  $Z$  na forma cartesiana e confirme as posições obtidas para  $Z^{-1}$  e  $Z^*$ .

7. Calcule o módulo de  $Z_1 = \frac{1 + j\sqrt{5}}{1 - j\sqrt{5}}$

8. Represente graficamente o conjunto de valores  $Z = e^{j\omega}$  para  $\omega \in \left[0, \frac{4\pi}{3}\right]$ .

9. Decomponha em fracções simples (reduzindo primeiro a uma fracção própria se necessário):

a)  $\frac{1}{x^2 - 1}$

b)  $\frac{6x^2 - 10x + 2}{x^3 - 3x^2 + 2x}$

c)  $\frac{x^2 + 3x - 2}{(x+1)(x^2 - 2x + 1)}$

d)  $\frac{3x^2 + x - 14}{2x^2 + 10x + 12}$