

# Processamento Digital de Sinais

## Lista 1

1. Considere os sinais  $x[n] = [1, \underline{2}, 4, -1]$  e  $g[n] = [-\underline{1}, 1, 0, 3]$ , onde o sublinhado representa o valor quando  $n$  é zero. Mostre em notação de array os sinais pedidos abaixo:
  - a  $x[2n]$
  - b  $-x[n/2]$
  - c  $y[3n - 1]$
  - d  $2y[-n + 2]$
2. Para os sinais abaixo indique se são periódicos, sabendo que  $k$  pertence ao conjunto dos números inteiros. Em caso positivo indique qual o período.
  - a  $e^k$
  - b  $\cos(3k)$
  - c  $\text{sen}(k\pi/20)$
3. Classifique os sinais abaixo como “par”, “ímpar” ou “nenhum dos dois”.
  - a  $x[n] = 2 * n$
  - b  $y[n] = \cos(n/5)$
  - c  $w[n] = n^2 + 1$
  - d  $z[n] = \text{sen}(n\pi/10 + \pi/6)$
4. O gráfico da figura 1 a função  $\alpha \text{sen}(\omega t + \phi)$ . Quais os valores de  $\alpha$ ,  $\omega$  e  $\phi$ ?
5. Qual o resultado de  $x * y$  (convolução entre x e y) para  $x[n]$  e  $y[n]$  definidos abaixo?
  - a  $x[n] = [1, 2, -1, 3]$  e  $y[n] = [1, -1]$
  - b  $x[n] = [1, 0, -1]$  e  $y[n] = [1, 2, 1]$
6. Considerando que os sinais  $s1(t) = \text{sen}(t\pi/30)$  e  $s2(t) = \text{sen}(t\pi/20)$  foram amostrados a uma taxa de 12 amostras por segundo, quais sinais de menor frequência gerariam as mesmas saídas (qual o valor de  $\omega$  no formato  $s(t) = \text{sen}(\omega t)$ )?
7. Um sinal de áudio foi amostrado a 44KHz. Se usarmos janelas de 1000 amostras para calcular a DFT, qual será a resolução em frequência da saída? (espaçamento em hertz das saídas)
8. O sinal  $s1 = 2 * \text{sen}(200\pi t)$  foi amostrado a uma taxa de 1KHz e colocado na entrada de um sistema que tem a resposta em frequência  $H(j\omega)$  abaixo.

Figure 1: Seno

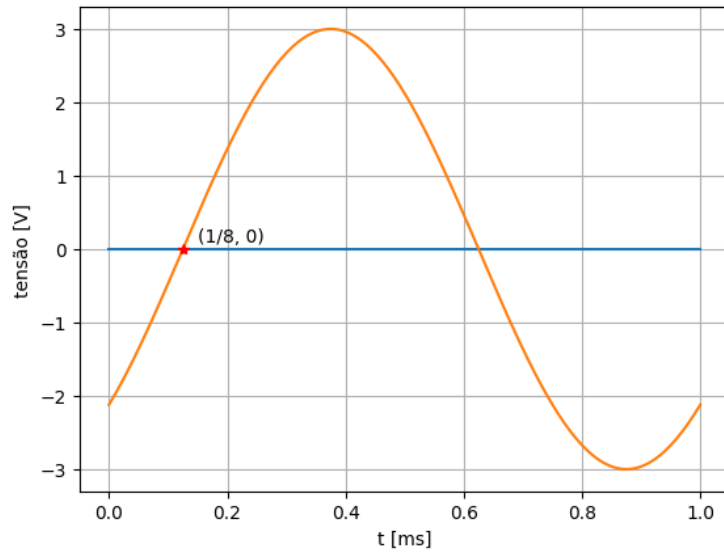
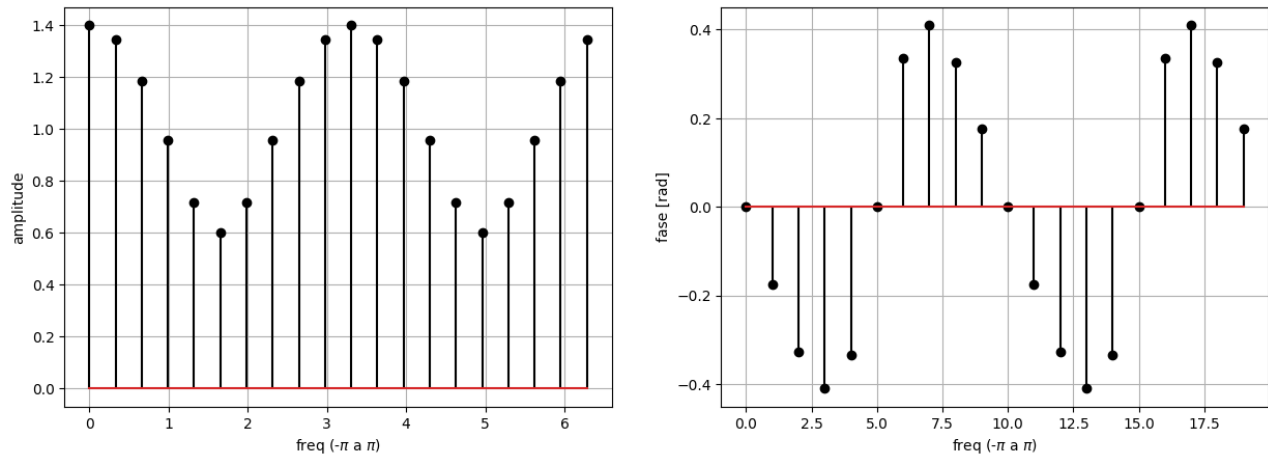


Figure 2:  $H(j\omega)$



- Qual a amplitude do sinal de entrada?
- Qual a frequência normalizada do sinal de entrada (no intervalo de  $-\pi$  a  $\pi$ )?
- Qual a frequência normalizada do sinal de saída?
- Qual a amplitude aproximada do sinal de saída?