

Sinais e Sistemas, 2007/2008 – 1º semestre

Soluções do 3º teste

Soluções

As quatro versões do enunciado consideram-se designadas pelas letras A a D, pela ordem por que foram publicadas. As soluções dos problemas 1 a 4 são

| Versão | P1 | P2 | P3 | P4 |
|--------|----|----|----|----|
| A | a | b | a | d |
| B | c | a | b | b |
| C | b | c | c | a |
| D | d | a | d | b |

Problema 5

Apresenta-se a resolução da versão A

- Da equação diferencial do primeiro SLIT obtém-se directamente a sua resposta em frequência: $G(j\omega) = j\omega$.
- A resposta em frequência do segundo SLIT é a transformada de Fourier de $h(t)$, a qual se obtém do formulário:

$$H(j\omega) = \frac{1}{a + j\omega}$$

- A resposta em frequência da série formada pelos dois sistemas, $F(j\omega)$, é dada pelo produto

$$F(j\omega) = G(j\omega)H(j\omega) = \frac{j\omega}{a + j\omega}$$

- A entrada é uma sinusóide de frequência ω . Tratando-se dum SLIT real, a saída é uma sinusóide com a mesma frequência, vindo a sua amplitude multiplicada por $|F(j\omega)|$.¹ Para que a amplitude deste sinal seja 1/3 é necessário que $|F(j\omega)| = 1/3$, ou seja,

$$\begin{aligned} |F(j\omega)|^2 &= \frac{1}{9} \\ \frac{\omega^2}{a^2 + \omega^2} &= \frac{1}{9} \\ 8\omega^2 &= a^2 \\ \omega &= \frac{a}{2\sqrt{2}} \end{aligned}$$

Nota: Também serviria a solução simétrica da que é aqui dada, uma vez que se pedia apenas um valor de ω em função de a .

¹ A fase vem afectada por $\text{Arg } F(j\omega)$, mas isso é irrelevante para a resolução deste problema.