

# INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO



ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE  
COMPUTADORES

MATEMÁTICA COMPUTACIONAL

---

---

## 1º Trabalho Computacional

---

---

### AUTORES:

João Freitas	84093	joao.m.freitas@tecnico.ulisboa.pt
aluno2	numero	email

**Grupo 9**

2016/2017 - 2º ANO - 1º SEMESTRE  
Novembro de 2016

## 1 Pergunta 1

$$h(\lambda) = \lambda + 15.5 - 2 \cosh(\lambda) \quad (1)$$

$$h'(\lambda) = 1 - 2 \sinh(\tau\lambda) = 1 - \tau(e^{\tau\lambda} - e^{-\tau\lambda}) \quad (2)$$

$$h''(\lambda) = 2\tau^2 \cosh(\tau\lambda) = -\tau^2(e^{\tau\lambda} + e^{-\tau\lambda}) \quad (3)$$

Analisemos o sinal de  $h''(\lambda)$ :

$$e^{\tau\lambda} + e^{-\tau\lambda} > 0 \implies h''(\lambda) < 0 \quad (4)$$

Pelo Teorema de Rolle e pela inequação (4) podemos afirmar que  $h'(\lambda)$  tem no máximo duas raízes.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} h(\lambda) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} (\lambda + 15.5 - 2 \cosh(\lambda)) \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} e^{\tau\lambda} \left( \frac{\lambda}{e^{\tau\lambda}} + \frac{15.5}{e^{\tau\lambda}} - \frac{2 \cosh(\lambda)}{e^{\tau\lambda}} \right) \\ &= e^{+\infty}(0 + 0 - 1) = -\infty \end{aligned} \quad (5)$$

Analogamente para  $-\infty$  :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} h(\lambda) &= \lim_{x \rightarrow -\infty} (\lambda + 15.5 - 2 \cosh(\lambda)) \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} e^{-\tau\lambda} \left( \frac{\lambda}{e^{-\tau\lambda}} + \frac{15.5}{e^{-\tau\lambda}} - \frac{2 \cosh(\lambda)}{e^{-\tau\lambda}} \right) \\ &= e^{+\infty}(0 + 0 - 1) = -\infty \end{aligned} \quad (6)$$

## 2 Pergunta 2

### 2.1 Aliena a)

### 3 secção3

### 4 secção4