Identificação de Sistemas e Estimação de Parâmetros
Exercício de Introdução

1. Utilizando algum esquema de integração numérica, por exemplo, usando as funções em: `Simulate_RK.zip`

   simule o modelo:

$$\dot{y} = 2{,}13\times10^{-12}u^4 - 2{,}41\times10^{-12}y^4 + 3{,}46\times10^{-10}y^3 - 2{,}63\times10^{-10}y^2u \quad (1)$$

   para a entrada $u(t) = 293 + 50\mathbf{1}(t-2{,}5) - 50\mathbf{1}(t-7{,}5)$, em que 2,5 e 7,5 referem-se a horas, a unidade dos sinais é kelvin, e $\mathbf{1}(t)$ é o degrau unitário. Use $y(0) = 293$ como condição inicial e faça uma simulação com duração de 10 horas.

   a) Gere a entrada $u(t)$ e mostre o sinal gerado em um gráfico.
   b) Faça o gráfico da resposta simulada.

2. Simule o modelo

$$\begin{aligned} y(k) &= 3{,}27\times10^{-2} + 1{,}00\,y(k-1) - 8{,}51\times10^{-5}u(k-1) \\ &\quad -1{,}98\times10^{-11}y(k-1)^4 + 1{,}98\times10^{-11}u(k-1)^4 \end{aligned} \quad (2)$$

   para uma entrada equivalente à do item 1, levando em conta um tempo de amostragem $T_s = 10\,\text{seg}$. Escolha a condição inicial correspondente à do item 1.

   a) Gere a entrada $u(k)$ e mostre o sinal gerado em um gráfico.
   b) Faça o gráfico da resposta simulada.
   c) Compare visualmente a simulação deste item com a do item 1.

3. Sejam os modelos:

$$5u(t)\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t} + y(t) - 10u(t) = 0, \tag{3}$$

sendo $y(t)$ e $u(t)$ a saída e a entrada, respectivamente, e

$$\tau\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t} + y(t) - Ku(t) = 0. \tag{4}$$

a) Compare os dois modelos quanto à linearidade (prosa). Confirme por simulação sua discussão anterior usando $\tau = 5$ e $K = 10$.

b) Qual é a interpretação de τ em (4)? O que é o correspondente em (3) e como interpretá-lo?

c) Represente (4) como uma função de transferência. Pode (3) ser representado dessa forma?