



Nome: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

- 1) (TEÓRICA) Considere que a variável  $x \approx 2$  é conhecida com um erro relativo de 1% ( $x = 2 \pm 1\%$ ), e a variável  $y \approx 10$ , com um erro relativo de 10% ( $y = 10 \pm 10\%$ ). A partir de cálculos, determine o erro relativo  $\Delta z$  associado a  $z$  ( $z = \hat{z} \pm \Delta z$ ) quando (2,0 pontos):

$$z = \frac{y^4}{1 + y^4} \cdot e^x$$

- 2) (TEÓRICA) Considere a equação  $\sqrt{x} = \cos(x)$ . Use o método da falsa posição com intervalo inicial  $[a, b] = [0, 1]$  para calcular a aproximação  $x^{(3)}$  da solução desta equação (2,0 pontos).

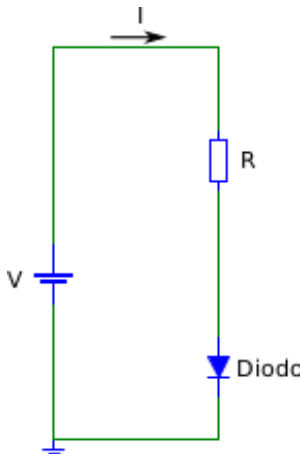
- 3) (PRÁTICA) O desenho abaixo mostra um circuito não-linear envolvendo uma fonte de tensão constante, um diodo retificador e um resistor. Sabendo que a relação entre a corrente ( $I_d$ ) e a tensão ( $v_d$ ) no diodo é dada pela seguinte expressão:

$$I_d = I_R \cdot \left( \exp\left(\frac{v_d}{v_t}\right) - 1 \right),$$

em que  $I_R$  é a corrente de condução reversa e  $v_t$ , a tensão térmica dada por  $v_t = \frac{kT}{q}$  com  $k$ , a constante de Boltzmann,  $T$ , a temperatura de operação e  $q$ , a carga do elétron. Aqui,  $I_R = 1 \text{ pA} = 10^{-12} \text{ A}$ ,  $T = 300 \text{ K}$ ,  $k = 1,380649 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ,  $q = 1,60217663 \times 10^{-19}$ . Escreva o problema como uma equação na incógnita  $v_d$  e, usando o método da bisseção, resolva este problema com 3 algarismos significativos para os seguintes casos (3,0 pontos):

- a)  $V = 30 \text{ V}$ , e  $R = 1 \text{ k}\Omega$
- b)  $V = 3 \text{ V}$ , e  $R = 1 \text{ k}\Omega$

OBS: Forneça um intervalo de busca apropriado, sabendo-se que a tensão no diodo é menor do que 1 volt.



- 4) (PRÁTICA) Seja o polinômio  $f(x) = x^4 - 3x^3 + 5x^2 - x - 10$ , identifique uma região do eixo XY contendo pelo menos uma raiz real, e então aplique o método do ponto fixo para encontrar uma raiz real a partir de uma inicialização adequada, com base na região previamente demarcada. Itere até que o erro satisfaça a tolerância  $\varepsilon = 0,1\%$ . (3 pontos)

Equações necessárias:

- 1) Método da Falsa-Posição:

$$x_0 = \frac{a \cdot f(b) - b \cdot f(a)}{f(b) - f(a)}$$

- 2) Teorema 1 da Localização do Círculo:

$$\min\{\rho_1, \rho_n\}$$
$$\rho_1 = n \cdot \frac{|a_0|}{|a_1|}$$
$$\rho_n = n \sqrt{\frac{|a_0|}{|a_n|}}$$