

Prova-1 Simulada

1) [2,0] Considere um fóton com comprimento de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ e responda:

a) Qual é o momento cinético do fóton? $p = \underline{\hspace{2cm}}$ [kg m/s]

b) Qual é a energia do fóton? $E = \underline{\hspace{2cm}}$ [eV]

2) [2,0] Um sensor Hall é construído com um material semiconductor tipo-n, dopado com uma concentração impurezas doadoras $N_D = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$. Opera na temperatura ambiente ($T = 300\text{K}$), com todas as impurezas ionizadas.

a) Qual o valor da concentração de equilíbrio dos elétrons? $n_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ [cm^{-3}]

b) Qual o valor do coeficiente Hall? $R_H = \underline{\hspace{2cm}}$ [cm^3/C]

3) [2,0] Um termistor construído com uma trilha de silício intrínseco ($n_i = 1,5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$) tem as seguintes dimensões: L (comprimento) = 1cm; W (largura) = 1mm; t (espessura) = 1 μm . Opera na temperatura ambiente ($T = 300 \text{ K}$), com mobilidades $\mu_n = 1350 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ e $\mu_p = 480 \text{ cm}^2/\text{V.s}$. Responda:

a) Qual é a condutividade do termistor? $\sigma = \underline{\hspace{2cm}}$ [$\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$]

b) Qual é a resistência do termistor? $R = \underline{\hspace{2cm}}$ [Ω]

4) [2,0] Um LDR iluminado apenas por um LED possui um modelo físico-matemático descrito pela equação abaixo. Mantendo $V_{LDR} = 2\text{V}$, com o LED desligado ($I_{LED} = 0$), obtemos $I_{LDR} = 1\text{mA}$. Mantendo $V_{LDR} = 3\text{V}$, com $I_{LED} = 10 \text{ mA}$ (ligado), temos $I_{LDR} = 30\text{mA}$. Responda:

$$I_{LDR} = [C_1 \cdot I_{LED} + C_2] V_{LDR}$$

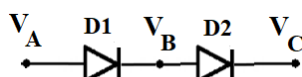
a) Qual o valor de C_1 ? $C_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ [A/W]

b) Qual o valor de C_2 ? $C_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ [Ω^{-1}]

5) [2,0] Dois diodos idênticos são conectados em série. O diodo-1 está na temperatura ambiente, e o diodo-2 está numa temperatura T_2 desconhecida. Aplicam-se as tensões $V_A = 1,2\text{V}$ e $V_C = 0\text{V}$. Sabendo que as correntes de saturação $I_{S1} = 1,0 \times 10^{-8} \text{ A}$ (Com $T_1 = 300\text{K}$) e $I_{S2} = 3,0 \times 10^{-8} \text{ A}$ (Com $T_2 = ?$). Medido $V_B = 0,7\text{V}$, Calcule:

a) Qual a temperatura do diodo-2? $T_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ [K]

b) Qual o valor da corrente através dos diodos? $I = \underline{\hspace{2cm}}$ [A]



Nome:

Matrícula:

Fórmulas e Constantes

$$c = 3 \times 10^8 \text{ [m/s]}$$

$$m_e = 9,10 \times 10^{-31} \text{ [kg]}$$

$$A = \pi R^2 = \pi D^2/4$$

$$\sigma = (\sigma_n + \sigma_p) = en\mu_n + ep\mu_p$$

$$J = J_n + J_p = (\sigma_p + \sigma_n)\varepsilon$$

$$\mu = \frac{v}{\varepsilon}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{t.W} = R_s \frac{L}{W}$$

$$R = R_0 e^{-B\left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T}\right)}$$

$$E_n = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_e L^2} n^2$$

$$n_i = p_i = \sqrt{n_i p_i} = (N_c N_v)^{1/2} e^{-E_g/2k_B T}$$

$$J = I / A$$

$$\sigma = \frac{Ne^2 \tau}{m^*}$$

$$I = I_s (e^{eV/k_B T} - 1)$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ [J/K]}$$

$$h = 6,6262 \times 10^{-34} \text{ [J.s]}$$

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ [C]}$$

$$\hbar = h/2\pi$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mE_c}}$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$$

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\varepsilon_y = R_H J_x B_z \quad R_H = \frac{p_0 \mu_p^2 - n_0 \mu_n^2}{e(p_0 \mu_p - n_0 \mu_n)^2}$$

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{(E-E_f)/k_B T}}$$

$$v_n = J_n / en_0$$

$$v_p = J_p / ep_0$$

$$E = mc^2$$

Nome:

Matrícula: