(4) $$f_L(\omega) = \frac{\Gamma/2\pi}{(\omega_0-\omega)^2+(\Gamma/2)^2}$$

Como a linha de absorção é:

$\Delta\omega_L = \omega_{L1} - \omega_{L2}$, em que $f_L(\omega_{Li}) \Rightarrow$

$\Rightarrow f_L(\omega max)/2$, $i = 1, 2$.

Devemos encontrar o zero da derivada, em relação a frequência

$$\frac{df}{d\omega} = \frac{\Gamma}{2\pi} \cdot \frac{-1}{[(\omega_0-\omega)^2+(\Gamma/2)^2]^2} \cdot 2(\omega_0-\omega)$$

A expressão é zero, quando $\omega = \omega_0$.

$$f_L(\omega_0) = 2/\pi\Gamma$$

CONTINUAÇÃO

(4) Agora, os valores que formam $\boxed{f_L(\omega) = 1/\pi\Gamma}$

$$\frac{1}{\pi\Gamma} = \frac{1/\pi}{\frac{4(\omega_0-\omega)^2}{\Gamma^2}+1} \Rightarrow \frac{4(\omega_0-\omega)^2}{\Gamma^2} = 1$$

$$\Rightarrow \omega_0 - \omega = \pm \Gamma/2$$

Então, de acordo com a definição, temos que:

$$\hookrightarrow \Delta\omega_L = \Gamma$$

3) c) temos que, por definição:

$$R = \frac{(n-1)^2 + K^2}{(n+1)^2 + K^2}$$

Sabendo que $\Rightarrow \begin{cases} n = \text{parte real} \\ K = \text{parte imaginária} \end{cases}$

$$R = \frac{(4{,}14-1)^2 + 2{,}221^2}{(4{,}14+1)^2 + 2{,}221^2} = 0{,}472$$

2) temos que, e aplicando os valores do enunciado.

$$V_c = \frac{Q_d}{c_i} + 2\phi_F + \phi_{ms} - \frac{Q_i}{c_i} \quad (i)$$

1º $$2\phi_F = \frac{2k_BT}{e} \ln \frac{N_e}{n_i} = 2 \cdot 0{,}025 \cdot \ln 1{,}3 \cdot 10^{7}$$

$$2\phi_F = 2 \cdot 0{,}025 \cdot 16 = 0{,}82V$$

2º $$Q_d = 2(\varepsilon_s e N_e \phi_F)^{1/2} \cdot A, \text{ tem-se}$$

$$Q_d = 2(11{,}8 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^{23} \cdot 0{,}41)^{1/2} \cdot A$$

$$\frac{Q_d}{A} = 2{,}34 \cdot 10^{-3}\ c/m^2$$

3º $$\frac{c_i}{A} = \frac{\varepsilon_i}{d} = \frac{3{,}9 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12}}{100 \cdot 10^{-10}} = 3{,}45 \cdot 10^{-3}\ F/m^2$$

CONTINUAÇÃO

2 Com base na figura 7.21, pode-se deduzir que:

$$\begin{cases} \phi_{ms} = -1{,}0V & \dfrac{C_i}{A} = 3{,}45 \cdot 10^{-3} F/m^2 \\ \dfrac{Q_d}{A} = 2{,}34 \cdot 10^{-3} C/m^2 & \end{cases}$$

$$\therefore \frac{\frac{Q_d}{A}}{\frac{C_i}{A}} = \frac{Q_d}{C_i} = \underline{0{,}678} \,//$$

$$\therefore \frac{Q_i}{C_i} = \frac{\frac{Q_i}{A}}{\frac{C_i}{A}} = \underline{0{,}0289} \,//$$

Agora, voltando para (i), temos:

Substituindo:

$$V_e = 0{,}678 + 0{,}82 + (-1{,}0) - 0{,}0289$$

$$V_e = \underline{0{,}4691V} \,//$$

$V_2 =$

① a) Levando em conta os seguintes dados:

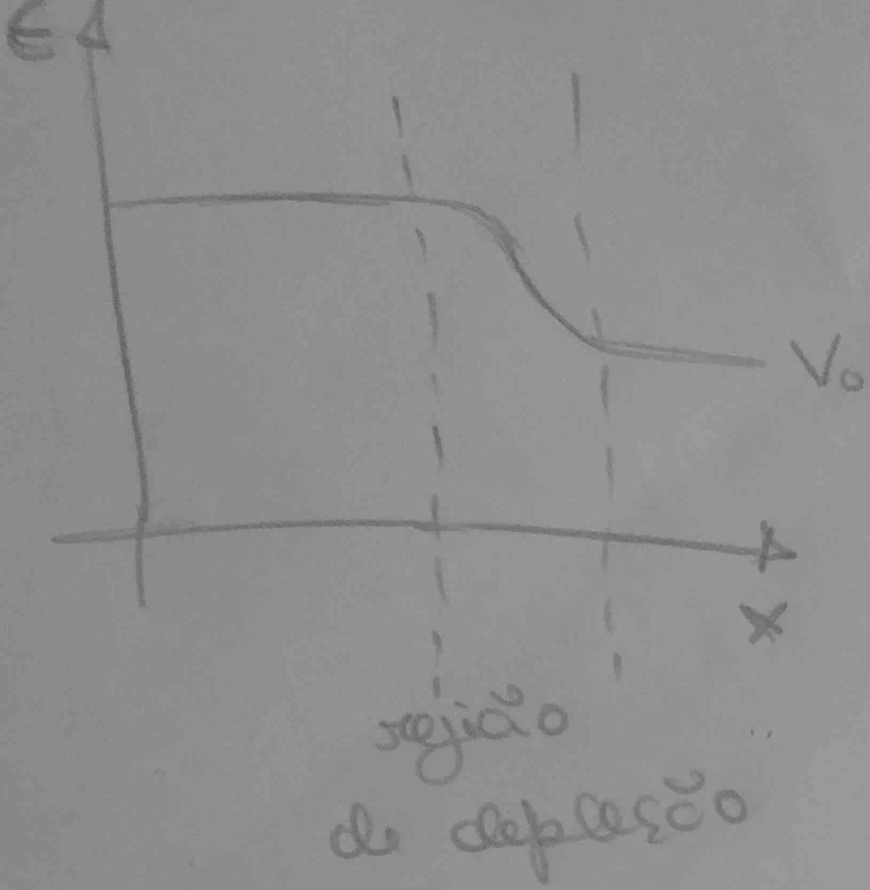
$$\begin{cases} N_d = 10^{16}\,cm^{-3} \text{ e } N_a = 10^{18}\,cm^{-3} \\ T = 300\,K \quad K_B T = 0{,}026\,eV \\ e_g = 0{,}68\,eV \\ N_c = 1{,}09 \cdot 10^{19}\,cm^{-3} \\ N_v = 6{,}1 \cdot 10^{18}\,cm^{-3} \end{cases}$$

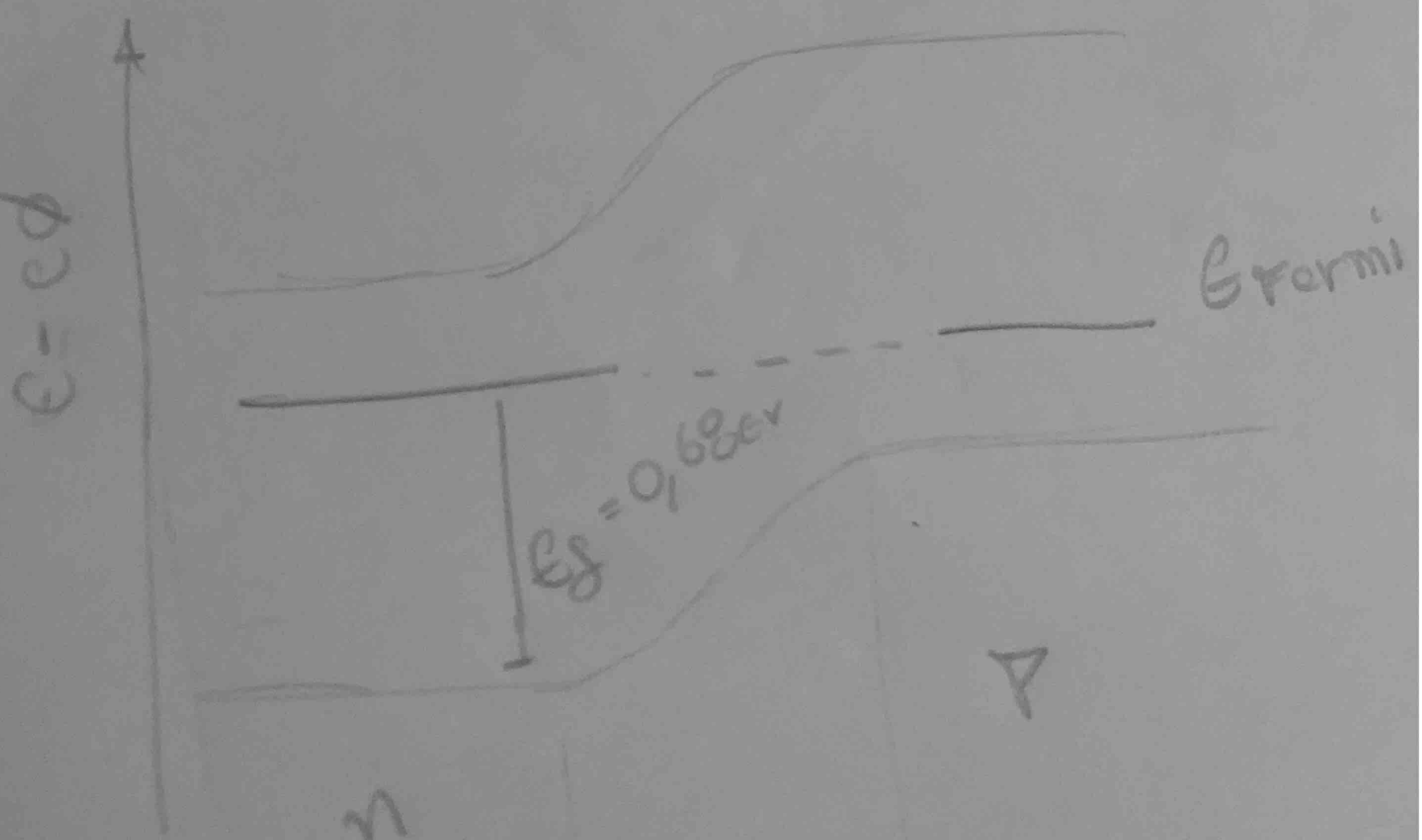
$$V_0 = 0{,}68 - 0{,}026 \cdot \ln\left(\frac{1{,}09 \cdot 10^{19} \cdot 6{,}1 \cdot 10^{18}}{10^{18} \cdot 10^{16}}\right)$$

$$\boxed{V_0 = 0{,}4523\,V}$$

1

b)





③ a) Sabemos que,

$N(\omega) = 4,14 + i2,221$

p/ $\lambda = 400\ nm$

$$V_r = \frac{w}{k} = \frac{c}{n}$$

Com o índice de refração $n = \frac{c}{V_r}$

e $c \cong 3\times10^8\ m/s$

$$V_F = \frac{c}{4,14} = \frac{3\times10^8\ m/s}{4,14} = 7,24\times10^7\ m/s$$

b) $\alpha = \frac{2wK}{c}$ ⇝ $w = 2\pi F$

$$\alpha = \frac{2K2\pi F}{c} = \frac{4\pi k}{\lambda}$$

$$\alpha = \frac{4\cdot3,14\cdot2,221}{400\cdot10^{-9}} = 0,06978\cdot10^{9}$$