

*Ejercicios relativos al
diodo*

Soluciones

Soluciones de los problemas de diodos

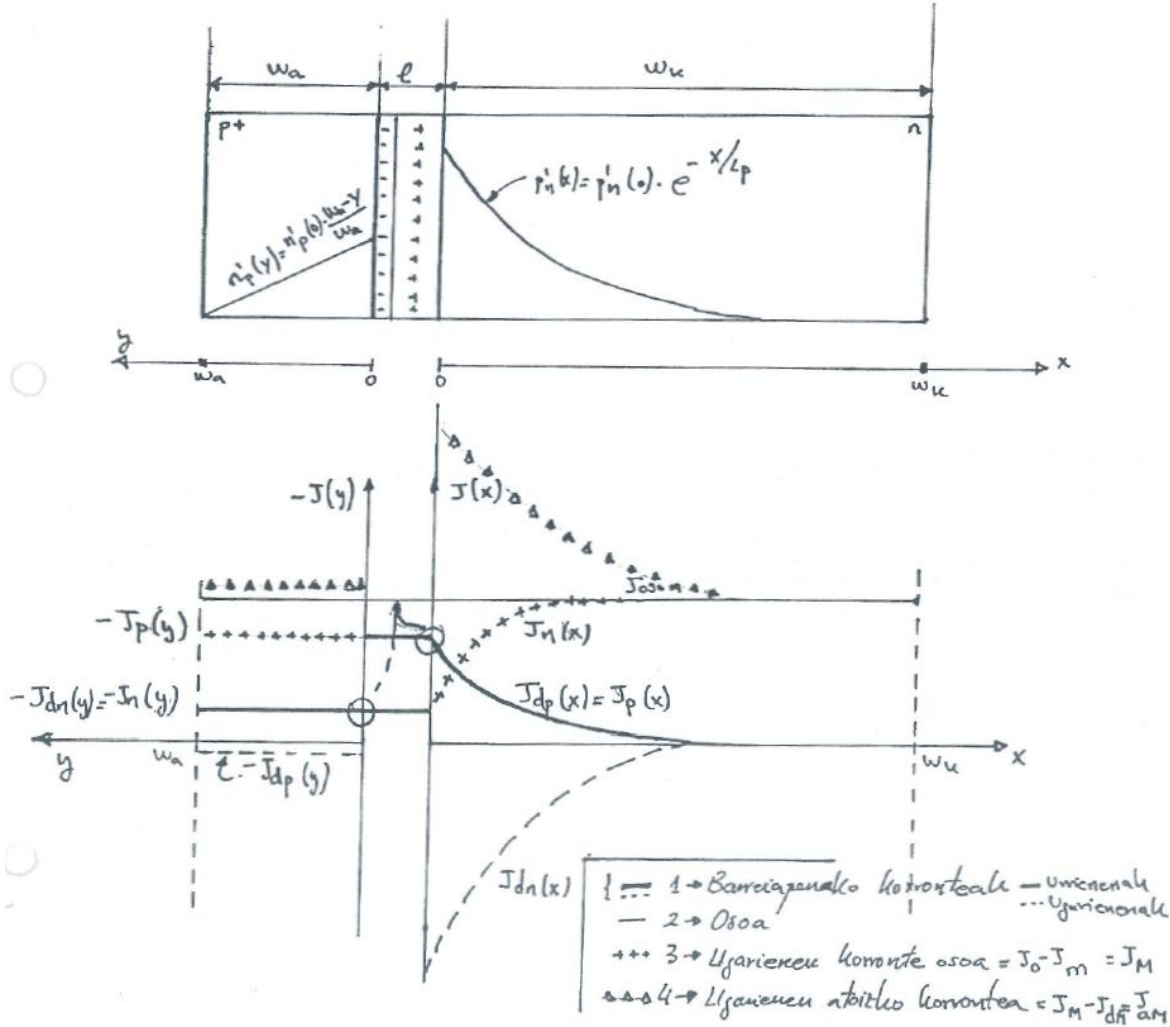
1. EJERCICIO

- a) $\phi_T = 0.226 \text{ V}$
- b) $V = 0 \text{ V}, l = 0.933 \text{ } \mu\text{m}, |\epsilon_{\text{max}}| = 0.4845 \text{ V}/\mu\text{m};$
 $V = -20 \text{ V}, l = 8.75 \text{ } \mu\text{m}, |\epsilon_{\text{max}}| = 4.6231 \text{ V}/\mu\text{m};$

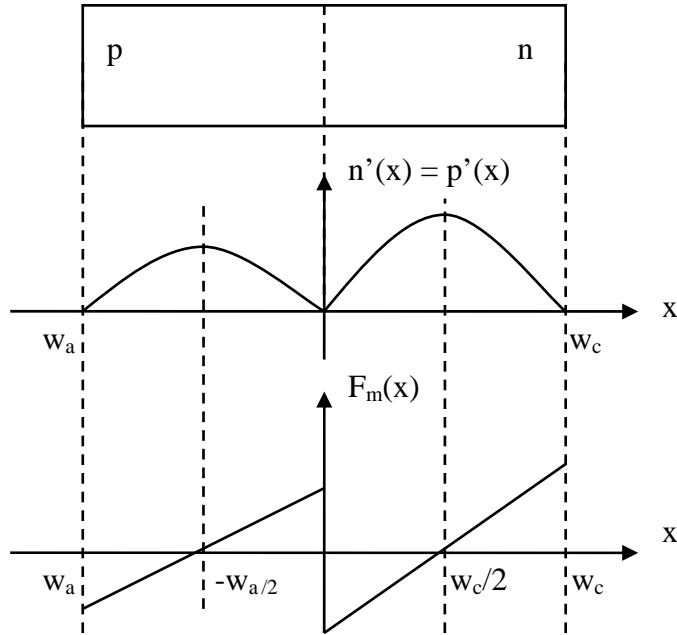
2. EJERCICIO

V(V)	0.2	0.4	0.6	0.7	-0.5	-10
I(A)	2.9e-7	8.75e-4	2.6	142.5	-9.86e-11	-9.86e-11

3. EJERCICIO



4. EJERCICIO



$$p'_n(x) = \frac{G_L}{2D_p} \cdot x(w_c - x); \quad F_{p-n}(x) = G_L \cdot \left(x - \frac{w_c}{2}\right)$$

$$n'_p(x) = -\frac{G_L}{2D_n} \cdot x(x + w_a); \quad F_{n-p}(x) = G_L \cdot \left(x + \frac{w_a}{2}\right)$$

$$G = G_L \cdot A \cdot (w_c + w_a); \quad R = G_L \cdot A \cdot \frac{w_c + w_a}{2}; \quad I_{sc} = -q \cdot G_L \cdot A \cdot \frac{w_c + w_a}{2}$$

$$p'_n(x) = \frac{G_L}{2D_p} \cdot x(w_c - x) + \frac{n_i^2}{N_D} \left(\exp\left(\frac{V}{V_T}\right) - 1\right) \cdot \frac{w_c - x}{w};$$

$$b) F_{p-n}(x) = G_L \cdot \left(x - \frac{w_c}{2}\right) + \frac{D_p}{w} \frac{n_i^2}{N_D} \left(\exp\left(\frac{V}{V_T}\right) - 1\right)$$

$$I = I_{sc} + q \frac{AD_p}{w} \frac{n_i^2}{N_D} \left(\exp\left(\frac{V}{V_T}\right) - 1\right)$$

$$c) 0 = -qAG_L \frac{w_a + w_c}{2} + I_{sat} \left(\exp\left(\frac{V_{oc}}{V_T}\right) - 1\right) \Rightarrow V_{oc} = V_T \cdot \ln \left[1 + qAG_L \cdot \frac{w_a + w_c}{2I_{sat}}\right]$$

$$d) \frac{I_{sc}}{2} = I_{sc} + I_{sat} \left(\exp\left(\frac{V}{V_T}\right) - 1\right) \Rightarrow V = V_T \cdot \ln \left[1 - \frac{I_{sc}}{2I_{sat}}\right] = V_T \cdot \ln \left[1 + \frac{qG_L A (w_a + w_c)}{4I_{sat}}\right]$$

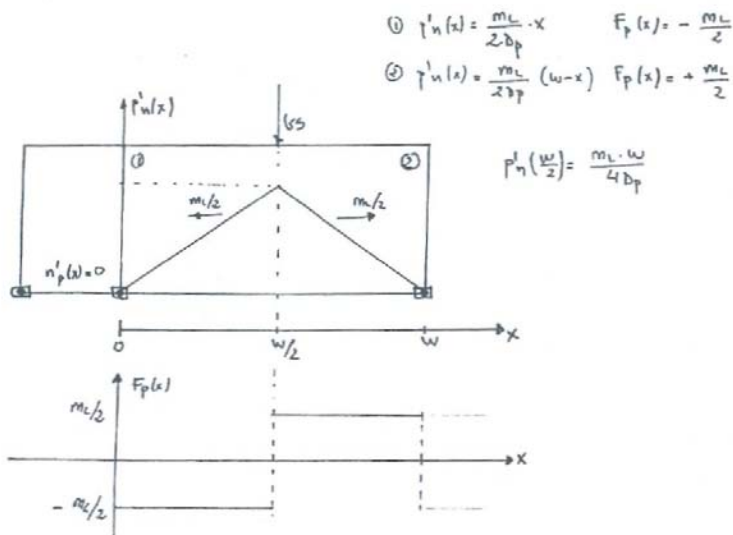
$$R = V/I = 2V/I_{sc} = \frac{2V_T}{qG_L A (w_a + w_c)} \cdot \ln \left[1 + \frac{qG_L A (w_a + w_c)}{4I_{sat}}\right]$$

5. EJERCICIO

a) 1/11 (aproximadamente)

b) $I_{sat} = 0.88 \mu A$.

6. EJERCICIO

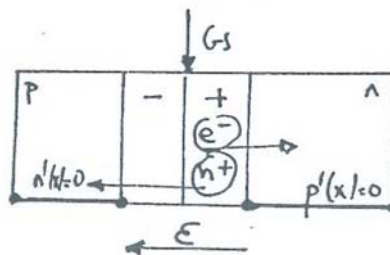


b) $J_{iluminación} = q \cdot F_p(x=0) = -q \cdot m_L/2$ (es decir, $q \cdot m_L/2$ hacia la izquierda)

c) Según la hipótesis, en volumen es nula*. En el contacto de la derecha $A \cdot m_L/2$

(*) Más exactamente, $\frac{Aw^2 m_L}{8L_p^2} \ll \frac{Am_L}{2}$

d) $J_L = 0 + J_{zce} = -qm_L$ (qm_L de cátodo a ánodo)



e) $J = J_{iluminación} + J_{polarización} = J_{sat} \cdot \exp(V/V_T - 1) - q \cdot m_L$

$J = 0 = J_{argia} + J_{ilunpean} = J_{sat} \cdot \exp(V_{oc}/V_T - 1) - q \cdot m_L;$

$V_{oc} = V_T \cdot \ln \left[1 + \frac{J_L}{J_{sat}} \right] = V_T \cdot \ln \left[1 + \frac{m_L N_D w}{n_i^2 D_p} \right]$

7. EJERCICIO

- a) $I = 0.13 \text{ A}$, $V = 0.352 \text{ V}$ (tomando $V_T = 25 \text{ mV}$)
- c) $I = 1.95 \text{ mA}$, $V_1 = 0.132 \text{ V}$, $V_2 = 0.115 \text{ V}$.
- d) $I = 0.281 \text{ mA}$, $V = 0.199 \text{ V}$

8. EJERCICIO

$$0 > V > 8 \rightarrow V_A = -V$$

$$V > 8 \rightarrow V_A = (-V - 80)/11$$

9. EJERCICIO

- a) $V = 9 \text{ V} \rightarrow I = I_{\text{sat}1} = 1 \mu\text{A} \rightarrow V_{D2} = -0.017 \text{ V}$; $V_{D1} = 8.98 \text{ V}$.
- b) $V = 110 \text{ V} \rightarrow V_{D1} = V_Z = 100 \text{ V}$; $V_{D2} = 10 \text{ V} \rightarrow I = I_{\text{sat}2} = 2 \mu\text{A}$
- c) $V = 9 \text{ V} \rightarrow I_{D1} = -1 \mu\text{A}$; $I_{D2} = -2 \mu\text{A} \rightarrow V_{D1} = -5 \text{ V}$; $V_{D2} = -4 \text{ V}$.
 $V = 110 \text{ V} \rightarrow I_{D1} = -1 \mu\text{A}$; $I_{D2} = -2 \mu\text{A} \rightarrow V_{D1} = -60 \text{ V}$; $V_{D2} = -50 \text{ V}$.

10. EJERCICIO

- a) $R = 3.75 \text{ k}\Omega$
- b) $I_{\text{max}} = 35 \text{ mA}$.
- c) $V_{\text{min}} = 162.5 \text{ V}$, $V_{\text{max}} = 293.75 \text{ V}$

11. EJERCICIO

- a) $V_{\text{alimentación}} = 10 \text{ V}$
 - 1.- $V_D = 0 \text{ V} \rightarrow I_D = 1 \text{ mA}$
 - 2.- $V_D = 0.5 \text{ V} \rightarrow I_D = 0.95 \text{ mA}$
 - 3.- $V_D = 0.5 + R * I_D \rightarrow I_D = 0.93 \text{ mA}$, $V_D = 0.69 \text{ V}$
- b) $V_{\text{alimentación}} = 1 \text{ V}$
 - 1.- $V_D = 0 \text{ V} \rightarrow I_D = 0.1 \text{ mA}$
 - 2.- $V_D = 0.5 \text{ V} \rightarrow I_D = 0.05 \text{ mA}$
 - 3.- $V_D = 0.5 + R * I_D \rightarrow I_D = 0.04 \text{ mA}$, $V_D = 0.51 \text{ V}$

12. EJERCICIO

$$I_D = 0.146 \text{ A}$$

13. EJERCICIO

a) $I = 100\text{pA} \cdot \exp[V/(1.67V_T)-1]$,

b) $V = 0.6\text{ V} + 2.5\Omega \cdot I$

14. EJERCICIO

El diodo D1 estará en directa y el D2 en inversa e iluminado.

Por ello, $I_{D2} = I_{scD2} - I_{sat2} = -qA_2G_s/2 - qA_2 \cdot ni^2/N_D \cdot (D_p/w)$

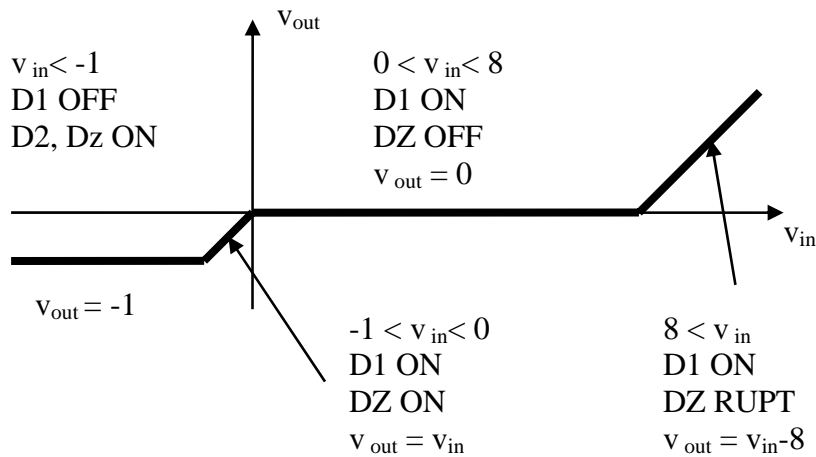
c) $V_{D1} = V_T \cdot \ln[1+I/I_{sat1}] =$
 $= V_T \cdot \ln[1+(qA_2G_s/2+qA_2 \cdot ni^2/N_D \cdot (D_p/w)) / (qA_1 \cdot ni^2/N_D \cdot (D_p/w))]$

$V_R = R \cdot |I_{D2}| = [qA_2G_s/2+qA_2 \cdot ni^2/N_D \cdot (D_p/w)] \cdot R$

$V_{D2} = -v_{in} + V_R + V_{D1}$

a) $v_{out} = v_{in} - V_R - V_{D1} \sim v_{in} - 2$

15. EJERCICIO



16. EJERCICIO

$V_{unión} = 0.556\text{ V}$ $V_{ánodo} = 0.65\text{ V}$ $V_{cátodo} = 1.3\text{ mV}$

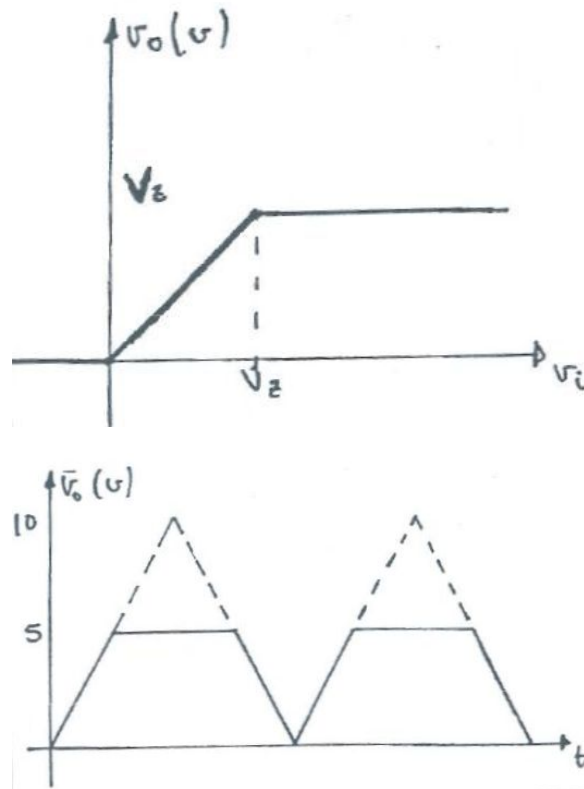
17. EJERCICIO

$$v_L(t) = 8.36 + 0.2 \cdot \sin(100t) \text{ (V)}$$

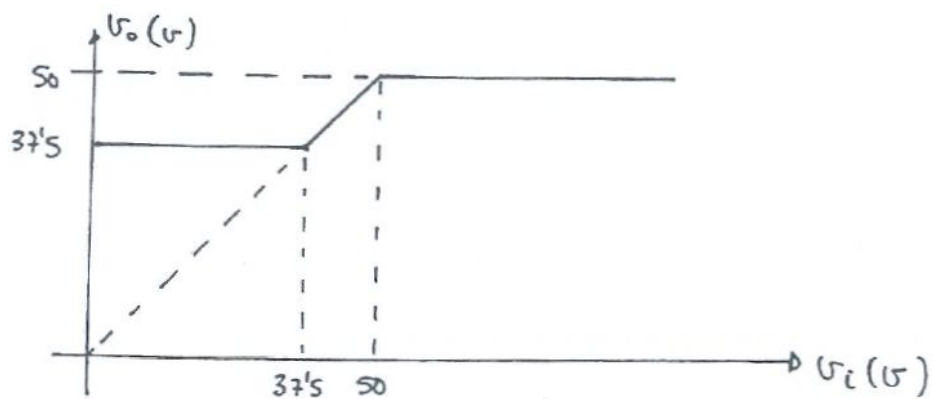
18. EJERCICIO

a) $I_D \sim 10 \text{ mA}$. b) $V_D \sim 0.453 \text{ V}$ c) $0.453 + 5E-3 \cdot \sin(100t)$

19. EJERCICIO



20. EJERCICIO



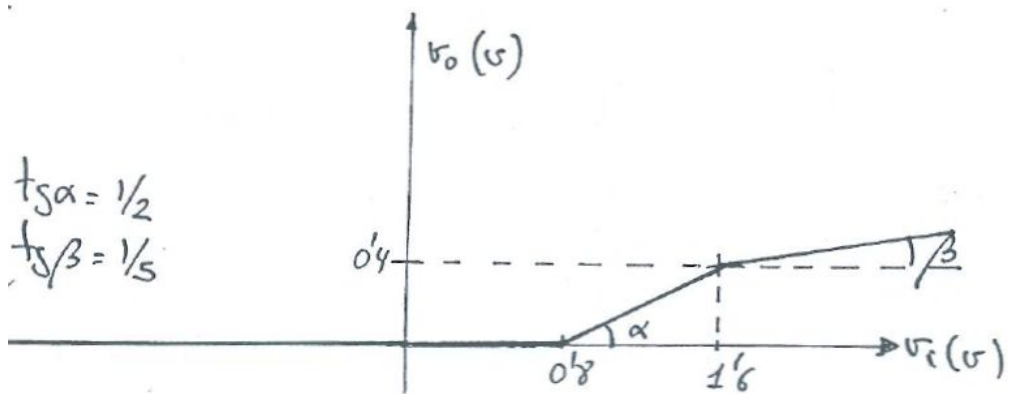
21. EJERCICIO

$R = 11.85 \text{ M}\Omega$

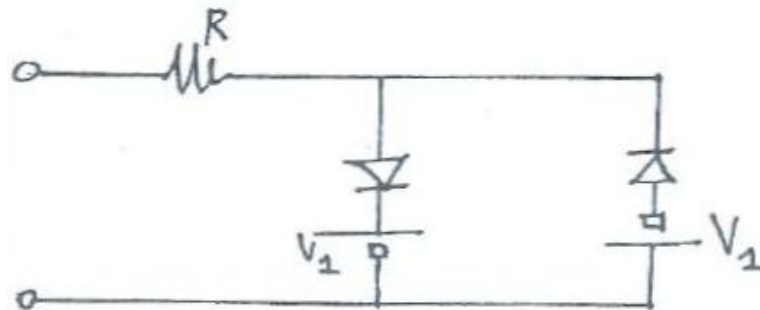
22. EJERCICIO

$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$

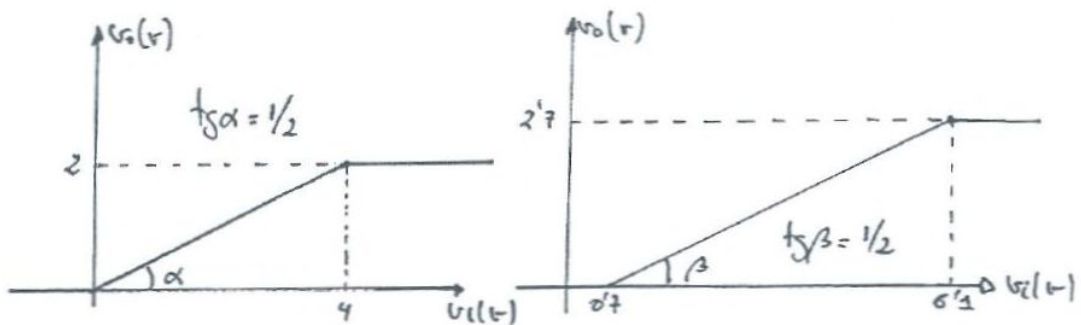
23. EJERCICIO



24. EJERCICIO



25. EJERCICIO



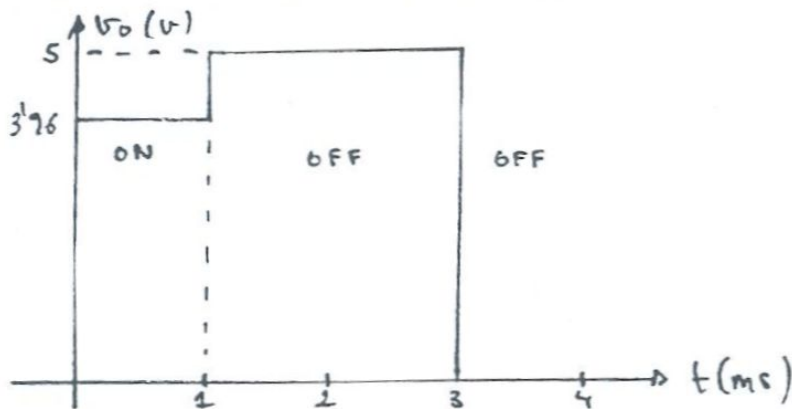
26. EJERCICIO

a) $I_1 = 0 \text{ A}$; $I_2 = 4.17 \text{ mA}$; $V_0 = 0 \text{ V}$. b) $I_1 = 9 \text{ mA}$; $I_2 = 0 \text{ A}$; $V_0 = 1 \text{ V}$.

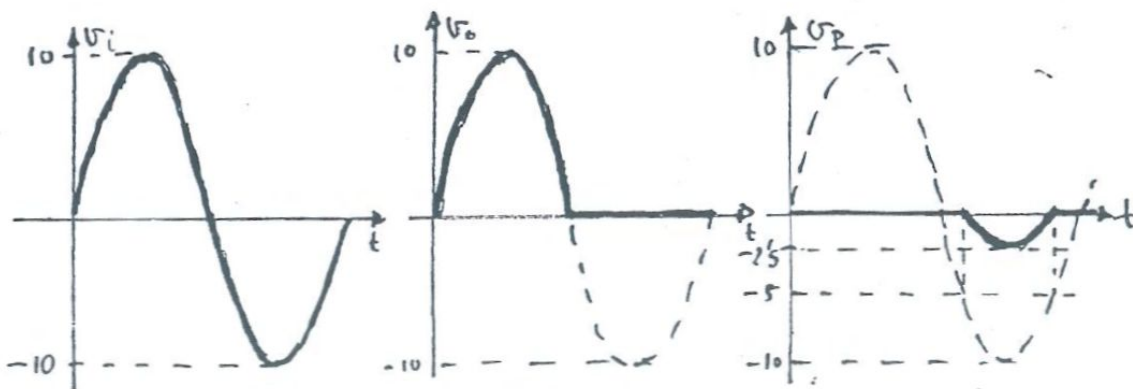
27. EJERCICIO

a) 48 mA . b) $V_{D1} = V_{D2} + 34.7 \text{ mV}$. c) $I_{D1} = 0.8 \text{ mA}$. $I_{D2} = 3.2 \text{ mA}$.

28. EJERCICIO



29. EJERCICIO



30. EJERCICIO

- a) $\phi_T = 0.8 \text{ V}$. b) $N_D = 9.8 \text{ E}15 \text{ cm}^{-3}$. c) $9.8 \text{ E}17 \text{ cm}^{-3}$
 d) $l_{\text{equilibrio}} = 0.324 \text{ } \mu\text{m} = l_n + l_p = 0.32 \text{ } \mu\text{m} + 3 \text{ nm}$. e) $\epsilon_{\text{max}_o} = 4.94 \text{ V}/\mu\text{m}$.
-

31. EJERCICIO

