

SOLUCION PRACTICA CALIFICA N°1

1. PROBLEMA N° 1

Determinar la corriente I para cada una de las configuraciones de la **figura N° 1** empleando el modelo equivalente aproximado del diodo.

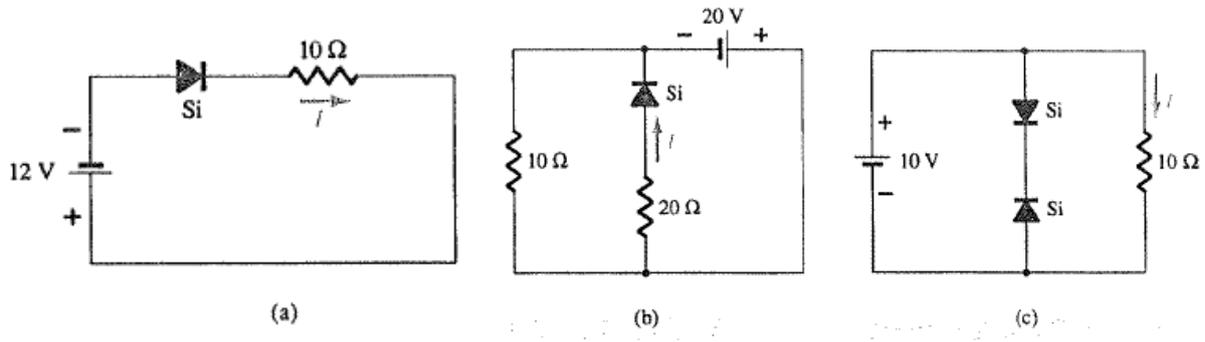
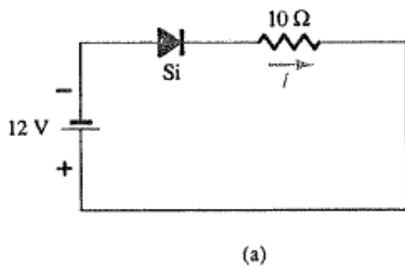


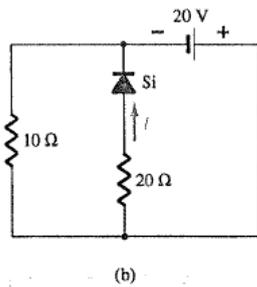
Fig. N°1: Configuraciones del Diodo

Resolución 1a:



$I = 0mA$ Debido a que el diodo esta abierto

Resolución 1b:



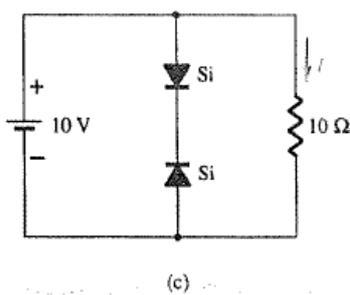
Por la ley de Kirchoff ley de mallas:

$$V_{20\Omega} = 20 - 0.7v = 19.3v$$

$$I = \frac{19.3v}{20\Omega}$$

$$I = 0.965A$$

Resolución 1c:



Los diodos están abiertos entonces Por la ley de Ohm

$$I = \frac{10v}{10\Omega}$$

$$I = 1A$$

2. PROBLEMA N° 2

Determine V_0 para la configuración de la **figura N° 2**

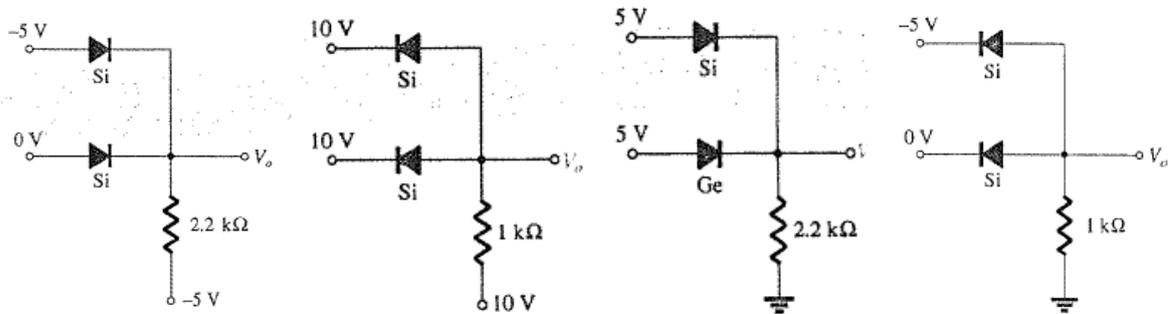
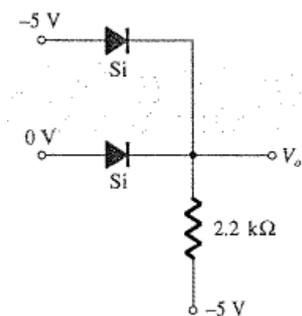


Fig. N°2: Determinar V_0

Resolución 2a:

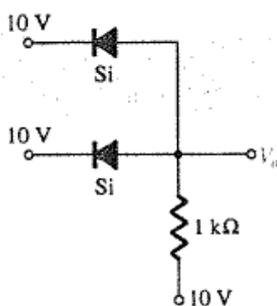


0V En el terminal es mas positivo que $-5V$ por lo tanto el diodo superior esta apagado y el diodo inferior esta en conducción

$$V_0 = 0v - 0.7v = -0.7v$$

$$V_0 = -0.7v$$

Resolución 2b:



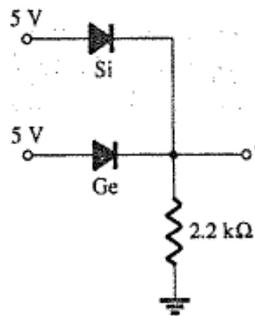
Desde todas los terminales del sistema son de 10V

$$I = 0A$$

$$V_0 = I \cdot R_{1k\Omega} + 10v$$

$$V_0 = 10v$$

Resolución 2c:

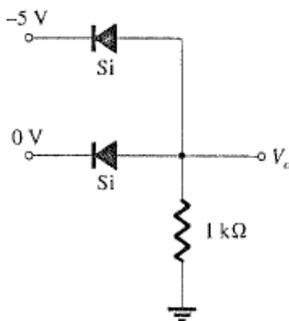


El diodo de Silicio requiere mas nivel de voltaje que el diodo de Germanio, al incrementarse hasta 5V el diodo de Germanio entra en estado de conducción y mantendrá su nivel a 0.3V y el diodo de Silicio nunca alcanzar su estado de conducción

$$V_0 = 5v - 0.3v$$

$$V_0 = 4.7v$$

Resolución 2d:



El diodo de Silicio con $-5V$ en el cátodo esta en estado de conducción mientras que en el otro esta apagado

$$V_0 = -5v - 0.7v$$

$$V_0 = -4.3v$$

3. PROBLEMA N° 3

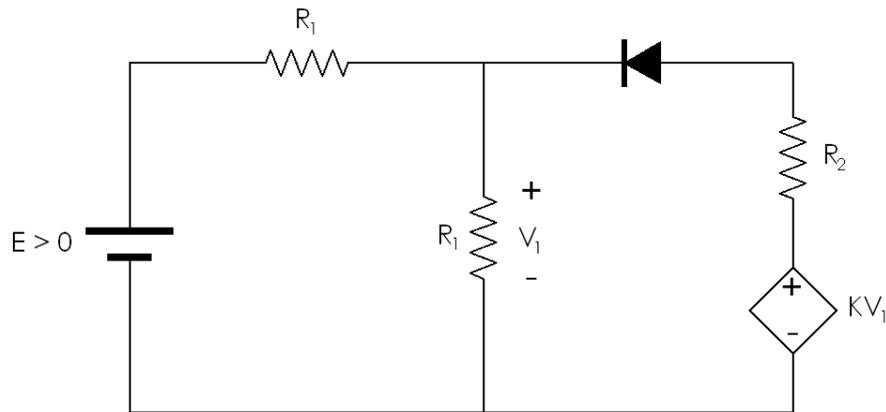


Fig. N°3: Problema 3

- 3.1 Considerando un modelo ideal para el diodo, determine que condición debe cumplir K para que el diodo siempre este encendido (ON)
- 3.2 Determinar la tensión V_1 , si $K = 2$, $R_1 = R_2 = R$

Resolución 3.1:

Por la ley de Nodos:

$$I_1 + I_1 \dots I_n = 0$$

$$\frac{V_1 - E}{R_1} + \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_1 - KV_1}{R_2} = 0$$

$$\frac{2V_1 - E}{R_1} + \frac{V_1}{R_1} = \frac{KV_1}{R_2}$$

$$\frac{R_2 \cdot (2V_1 - E) + R_1 V_1}{R_1 \cdot R_2} = \frac{KV_1}{R_2}$$

$$K = \frac{R_2 \cdot (2V_1 - E) + R_1 V_1}{R_1 \cdot V_1}$$

Resolución 3.2:

Reemplazando $K = 2$, $R_1 = R_2 = R$ en la ecuación: $K = \frac{R_2 \cdot (2V_1 - E) + R_1 V_1}{R_1 \cdot V_1}$

Obtenemos: $2RV_1 = 2V_1R - ER + RV_1$

$$V_1 = E$$

4. PROBLEMA N° 4

Se tiene una pastilla de Si a $300K$, con una sección de $1mm^2$ y una longitud de $5mm$, dopada uniformemente con $Na = 10^{15}.cm^{-3}$. En un momento dado se ilumina la Oblea, dando lugar a una generación de portadores $\Delta n = \Delta p = 10^{14}.cm^{-3}$.

Datos $\mu_n = 1350cm^2/Vs$, $\mu_p = 460cm^2/Vs$, $ni(300K) \rightarrow 10^{10} cm^{-3}$

- 4.1 Calcular la resistividad de la muestra iluminada
- 4.2 Dicha pastilla se polariza según **figura N° 4** Calcular el incremento en tanto por ciento de la corriente que circula a través por el hecho de iluminarla

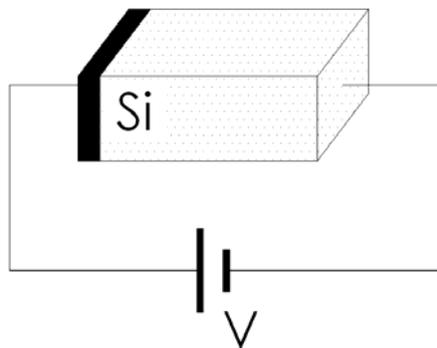


Fig. N°4: Pastilla de Silicio

Resolución 4.1:

Datos:

$$T = 300^{\circ} K$$

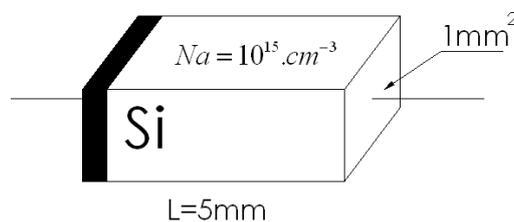
$$\Delta n = \Delta p = 10^{14}.cm^{-3}$$

$$ni(300K) \rightarrow 10^{10} cm^{-3}$$

$$\mu_n = 1350cm^2/Vs$$

$$\mu_p = 460cm^2/Vs$$

$$Na = 10^{15}.cm^{-3}$$





$$\rho = \frac{1}{\sigma} \rightarrow \sigma = \frac{1}{q(N_d \cdot \mu_n + N_a \cdot \mu_p)} \rightarrow \sigma = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19} (N_d \cdot 1350 + 10^{15} \cdot 360)}$$

$$\sigma_1 = ??$$

$$\sigma_2 = ??$$

$$N_d = \frac{ni^2}{Na} \rightarrow N_d + \Delta Q = Na + \Delta n$$

$$N_d + 10^{14} = Na + 10^{14}$$

$$N_d = Na = 10^{15}$$

$$N_d = \frac{(10^{15})^2}{10^{15}} = 10^{15}$$

$$\sigma_1 = 0.0736$$

$$\sigma_2 = 0.2896$$

$$\rho_1 = \frac{1}{\sigma_1} = 3.450$$

$$\rho_{2Total} = 13.584$$

Resolución 4.2:

$$R_1 = \frac{1}{\sigma_1 \cdot A} \cdot L; \quad R_2 = \frac{1}{\sigma_2 \cdot A} \cdot L$$

$$R_1 = \frac{5 \times 10^{-3}}{0.7896 \cdot 10^{-6}}; \quad R_2 = \frac{5 \times 10^{-3}}{0.0736 \cdot 10^{-6}}$$

$$R_1 = 17.625 k\Omega; \quad R_2 = 67.934 k\Omega$$

Luego: $V = IR$

$$V = I_1 R_1; \quad V = I_2 R_2$$

$$V = I_1 \times 17.625; \quad V = I_2 \times 67.934$$

$$I_1 \times 17.625 = I_2 \times 67.934$$

$$I_1 = I_2 \cdot 3.96$$

$$\text{Incremento} = I_1 - \frac{I_1}{3.96}$$

$$\text{Incremento} = \frac{2.96}{3.96} \times 100\%$$

$$\text{Incremento} = 74.74\%$$