

SOLUCIÓN PARCIAL TAREA 1

(2) (a) La corriente de malla se exprese como:

$$i = \frac{V_1}{(R_1 + R_2)}$$

Luego,

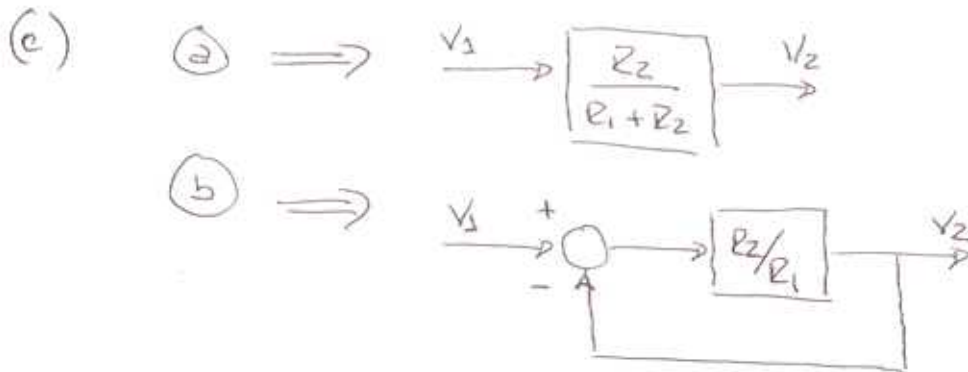
$$V_2 = R_2 i = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1$$

(b) Expresemos la corriente malla de una manera distinta haciendo:

$$i = \frac{V_1 - V_2}{R_1}$$

Luego,

$$V_2 = R_2 i = \frac{R_2}{R_1} (V_1 - V_2)$$



(4) La relación entrada-salida deseada es  $y = 10u$ . Esto es, se requiere una ganancia de 10 unidades. No obstante, cuando  $d \neq 0$ , no puede satisfacerse esa relación ya que  $y = 5(2u - d) = 10u - 5d$ .

Del lazo de realimentación propuesto se desprende:

$$y = \frac{10B}{1 + 10BK} r - \frac{5}{1 + 10BK} d$$

Se desea que "d" no tenga efecto en "y", sin embargo, eso no es posible para valores finitos de B y K. Por tal razón, se especifica que no más del 10% de la perturbación "d" puede aparecer en "y". Esto es:

$$\frac{5}{1+10BK} \cancel{d} = \frac{1}{10} \cancel{d} \quad (1)$$

Adicionalmente, de la relación de ganancia deseada (10 unidades) se tiene:

$$\frac{10B}{1+10BK} = 10 \quad (2)$$

Las condiciones (1) y (2) resultan en:

$$\begin{cases} B = 50 \\ K = 49/500 \end{cases}$$

(5) Aplicando  $\mathcal{L}$  a E.D.O.

$$s^2 Y(s) - sy(0) - \dot{y}(0) + sY(s) - y(0) = 10 U(s)$$

$$\therefore Y(s) = \underbrace{\frac{10 U(s)}{s(s+1)}}_{\text{RESP. FORZADA}} + \underbrace{\frac{\dot{y}(0)}{s(s+1)}}_{\text{RESP. A CONDICIONES INICIALES}} = Y_F(s) + Y_{CI}(s)$$

(i)  $u(t) = 1(t) \Rightarrow U(s) = 1/s$

$$Y_F(s) = \frac{10}{s^2(s+1)} = \frac{-10}{s} + \frac{10}{s^2} + \frac{10}{s+1}$$

$$\therefore y_F(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y_F(s)\} = -10 + 10\tau + 10e^{-\tau} \quad (\tau \geq 0)$$

(ii) Resp. total

$$Y(s) = Y_F(s) + Y_{CI}(s) = \frac{100(s) + \dot{y}(0)}{s(s+1)} = \frac{s+10}{s^2(s+1)}$$

$$= \frac{-9}{s} + \frac{10}{s^2} + \frac{9}{s+1}$$

$$\therefore y(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\} = -9 + 10t + 9e^{-t} \quad (t \geq 0)$$

(iii) La respuesta de estado estacionario ( $t \rightarrow \infty$ ) ya sea para la resp. forzada  $y_F(t)$  o la resp. total  $y(t)$  diverge a  $\infty$ . No existe resp. de estado estacionario.