



KCL ③ node 1 $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

$\rightarrow I_3 = (I_1 - I_2)$

KVL ① $V_1 = R_1 I_1 + R_2 (I_3 = I_1 - I_2)$

\rightarrow KVL ② $+ R_2 (I_3 = I_1 - I_2) - L_1 \cdot I_2 - I_2 R_3$

$$\oplus \rightarrow (R_1 + R_2) I_1(s) - R_2 I_2(s) = V_1(s)$$

$$\oplus \times (-1) \rightarrow (-R_2) I_1(s) + (L_1 s + R_3 + R_2) I_2(s) = 0$$

$$\begin{bmatrix} (R_1 + R_2) & -R_2 \\ -R_2 & R_2 + R_3 + L_1 s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_1(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} " \\ " \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{\underbrace{ad - bc}} \underbrace{\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{(R_1 + R_2)(R_2 + R_3 + L_1 s) - R_2^2} \begin{bmatrix} R_2 + R_3 + L_1 s & R_2 \\ R_2 & R_1 + R_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

$$\frac{V_L(s)}{V_1(s)}$$

$$= \frac{sL I_2}{(I_1)}$$

$$= \frac{(R_2 + R_3 + L_1 s) V_1}{R_2 V_1}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{(R_1 + R_2)(R_2 + R_3 + L_1 s) - R_2^2}$$

$$I_2 = \frac{R_2 V_1}{(I_1)}$$

$$V_1 = \frac{(I_1) I_2}{R_2}$$

$$\frac{V_2}{V_1}$$

