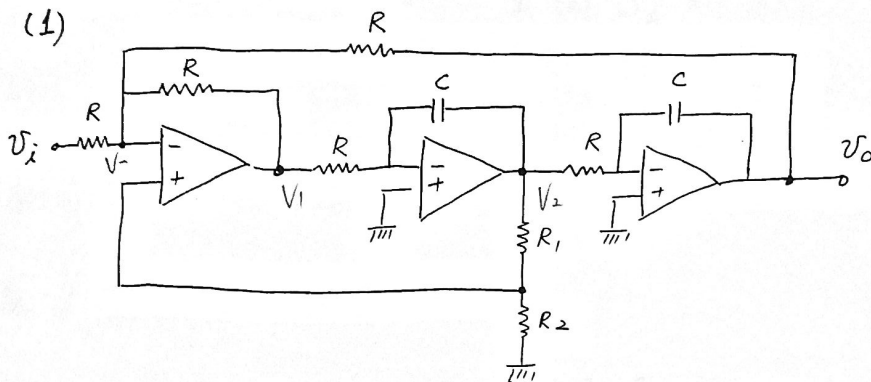


1. 考慮下列電路

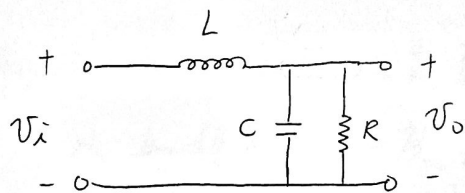
(1)



(a) 試畫出此電路之系統方塊圖。(10分)

(b) 依方塊圖 求 $\frac{V_0(s)}{V_i(s)} = ?$ (5分)

(2)



(a) 試畫出此電路之系統方塊圖。(5分)

(b) 依方塊圖 求 $\frac{V_0(s)}{V_i(s)} = ?$ (5分)

2.

(1) 證明下列 sensitivity 的性質

(a) $T = y_1 \times y_2 \times \dots \times y_n$

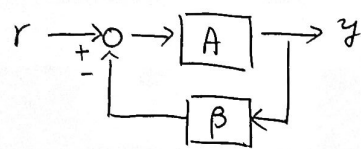
其中 y_i 為 x 之函數。

試証: $S_x^T = S_x^{y_1} + S_x^{y_2} + \dots + S_x^{y_n}$ (5分)

(b) $T = y_1 + y_2 + \dots + y_n$

試証: $S_x^T = \frac{1}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} (y_1 S_x^{y_1} + y_2 S_x^{y_2} + \dots + y_n S_x^{y_n})$ (5分)

(2) 考慮下列回授系統



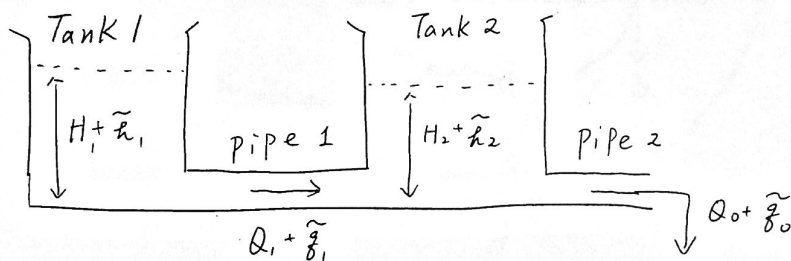
$$T \triangleq \frac{y}{r}$$

求 (a) $S_A^T = ?$ (5%)

(b) $S_B^T = ?$ (5%)

3. 考慮下列流體系統

$$Q_i + \tilde{q}_i \Rightarrow$$



假設 Q_i, Q_1, Q_2 為穩態流量, $\tilde{q}_i, \tilde{q}_1, \tilde{q}_2$ 為動態流量

H_1, H_2 為穩態水頭高度, h_1, h_2 為動態水頭高度

Pipe 1 與 Pipe 2 之水阻分別為 R_1, R_2 .

Tank 1 與 Tank 2 之水容分別為 C_1, C_2

以 \tilde{q}_i 為輸入, \tilde{q}_0 為輸出

(1) 繪出系統之方塊圖 (10分)

(2) 求 $\frac{\tilde{q}_0(s)}{\tilde{q}_i(s)} = ?$ (5分)

4. (1) 試繪出 Armature controlled dc motor 之系統方塊圖, (自訂符號) (6分)

(2) 依方塊圖求輸入電壓及輸出轉速之間之轉移函數。 (4分)

(3) 繪出 (2) 中之轉移函數之 Bode plot. (5分)

5. 繪出下列轉移函數之 Bode plot.

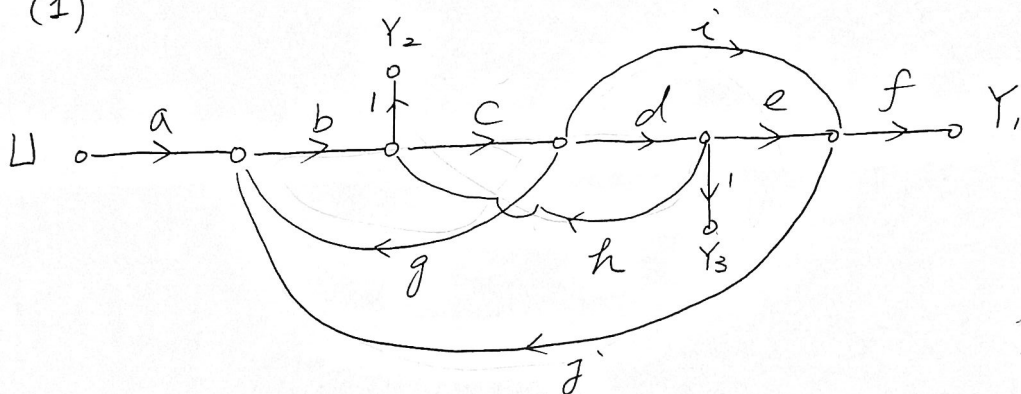
(1) $H(s) = \frac{(s+2)}{(s+1)(s+5)}$ (6分) (2) $H(s) = \frac{1}{(s+1)(s^2+s+9)}$ (9分)

$$s^3 + s^2 + 9s + 9$$

$$= s^3 + s^2 + 10s + 9$$

6. 考慮下列信號流程圖

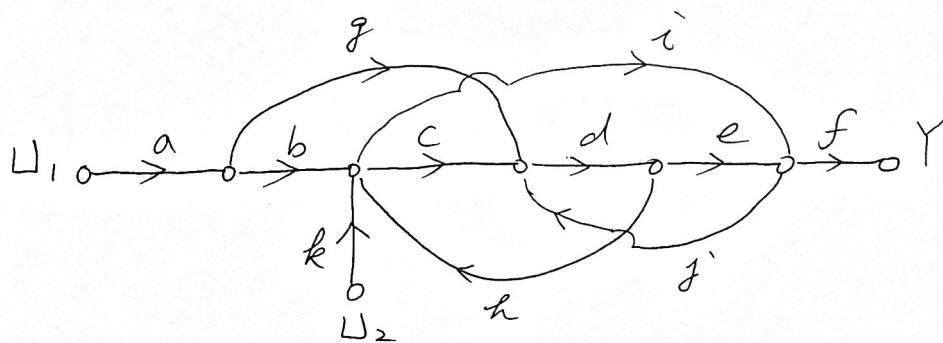
(1)



$$\frac{-1 \pm \sqrt{1-16}}{2}$$

求 (a) $\frac{Y_1}{U} = ?$ (5分) (b) $\frac{Y_2}{Y_1} = ?$ (5分).

(2)



求 $Y = \boxed{?} U_1 + \boxed{?} U_2$
(5分) (5分)