

1. 令回授系統之開迴路轉移函數如下,其中 $k > 0$ 。
試繪出其根軌跡圖,並標示其漸近線及實軸上之分離點:

(a) $G(s) = \frac{k}{s(s+1)}$ (4分)

(b) $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+2)}$ (6分)

(c) $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+2)(s+3)}$ (6分)

(d) 依上述所得之根軌跡圖,試討論開迴路轉移函數加入極點對閉迴路系統之影響? (4分)

2. 考慮開迴路轉移函數如下:

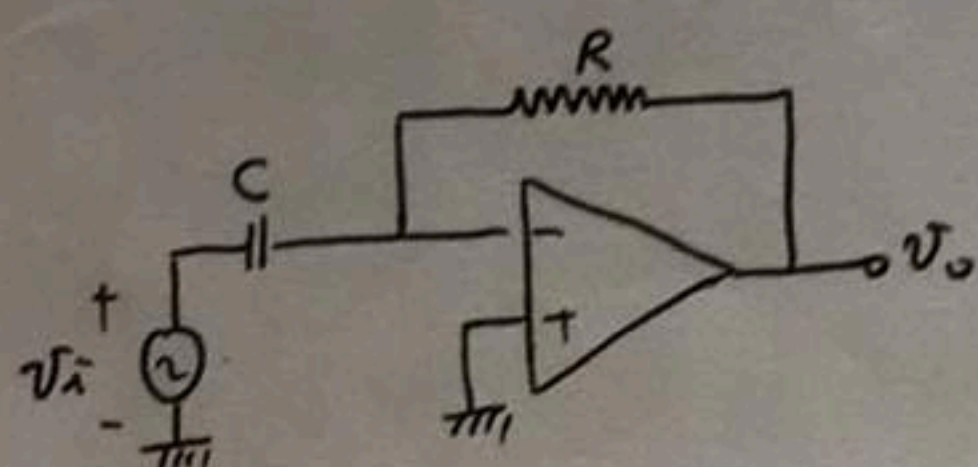
$$G(s) = \frac{k}{(s^2 + s + 3)(s+2)}, \quad k > 0$$

(a) 試繪出完整之根軌跡圖(包括漸近線,漸近線原點) (8分)

(b) 試計算其共軛複數根的離開角 (6分)

(c) 決定使閉迴路系統穩定之 k 值的範圍。 (6分)

3. 理想的微分器如下



(a) 利用根軌跡分析其振鈴(ring)現象。 (10分)

(b) 如何補償以消除振鈴現象,利用根軌跡說明之。 (10分)

4. $G(s) = \frac{k}{s(1 + \frac{s}{2})(1 + \frac{s}{10})}$

- (a) 求使系統 $GM = 20\text{ dB}$ 之 k 值。 (5分)
 (b) 求使系統 $PM = 45^\circ$ 之 k 值。 (5分)
 (c) 將 $G(j\omega)/k$ 繪製在 Nichols chart 上。 (5分)

5. (a) 何謂 M -circle, 用途為何? (5分)

(b) 何謂 N -circle, 用途為何? (5分)

(c) 試證明 M -circle 之

圓心為 $(\frac{M^2}{1-M^2}, 0)$

半徑為 $\frac{M}{1-M^2}$

(10分)

6. 考慮一穩定之閉迴路系統之 Nichols chart 如第3頁所示。
 圖中各點之頻率表列如下

點	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	2	2.6	3.4	4.2	5.2	6	7	8

試求 (a) 諧振頻率 ω_p (2分)

(b) 諧振峰值 M_p (2分)

(c) 頻寬 BW (2分)

(d) GM (3分)

(e) PM (3分)

(f) 試問閉迴路系統是否穩定? why? (3分)