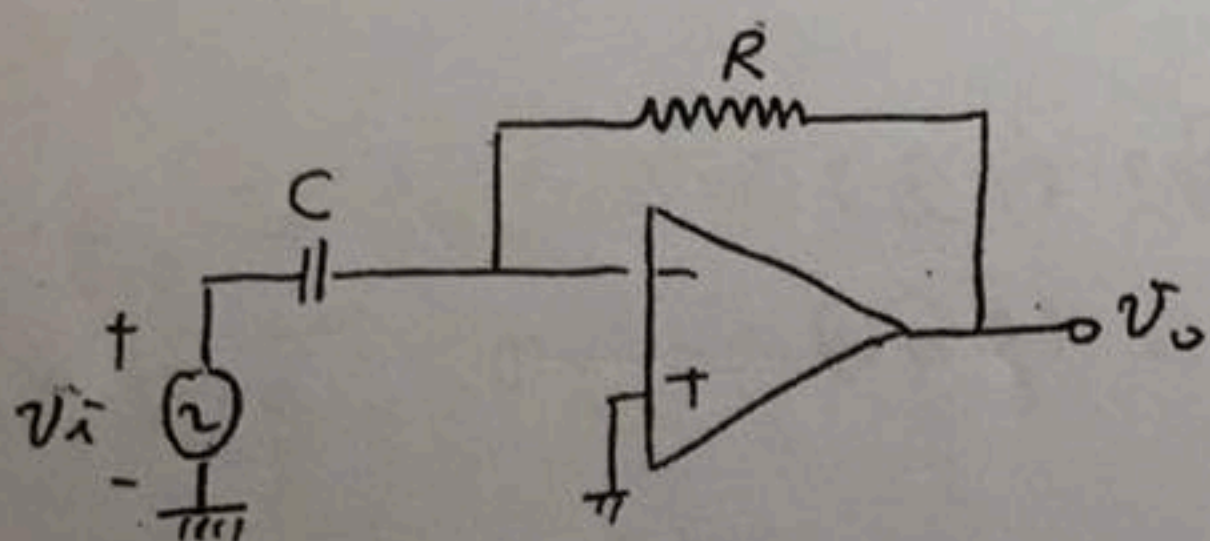


1. 系統之開迴路轉移函數為

$$G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+8)}$$

- ① 試繪出完整之根軌跡圖須包括:漸近線, 漸近線原點, Breakaway point. (16分)
- ② 決定使系統穩定 k 值之範圍 (4分)

2. 理想的微分器如下



- ① 利用根軌跡分析其振鈴(ring)現象。(10分)
- ② 如何補償以消除振鈴現象, 利用根軌跡說明之。(10分)

3. 同上述之理想微分器。

- ① 利用 Bode plot 及 phase margin 分析其振鈴現象。(10分)
- ② 利用 Bode plot 及 phase margin 分析補償後為何可消除振鈴現象? (10分)

4. 利用 Nyquist plot

① 試述何謂 gain margin (GM) (3分)

② 試述何謂 phase margin (PM) (3分)

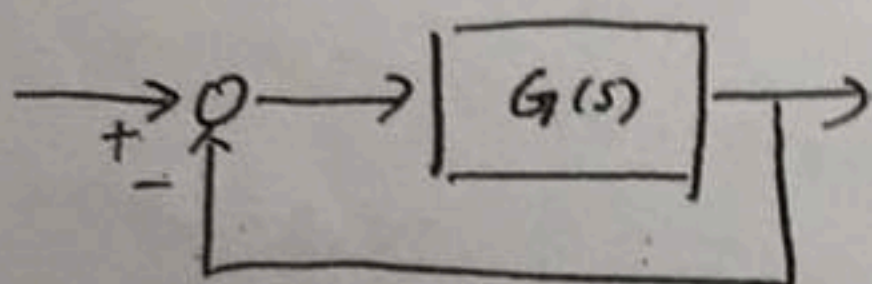
③ GM及 PM有何用途? (3分)

④ 令開迴路轉移函數為

$$G_c(s) = \frac{k}{(s+1)^3}$$

求當 $PM=45^\circ$ 時之 k 值為何? (6分)

5. 考慮下列回授系統。



$$\text{令 } M(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)}$$

① 依上列之符號定義何謂 M 圓? (3分)

② M 圓有何用途? (2分)

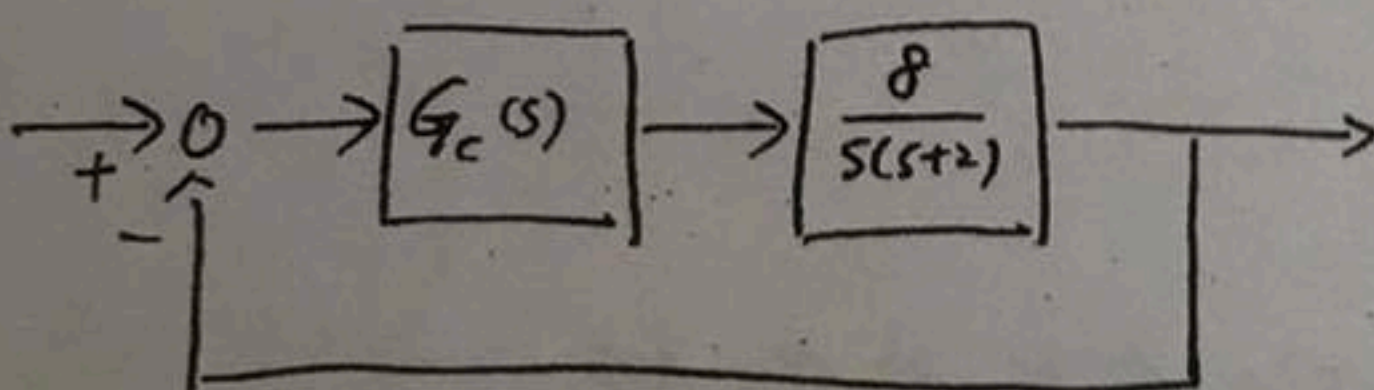
③ 試証當 $|M(j\omega)| = M, M \neq 1$ 時

M 圓圓心為: $(\frac{M^2}{M^2-1}, 0)$

M 圓半徑為: $\frac{M}{M^2-1}$

(10分)

6.



利用 Bode plot 設計 phase leading 控制器 $G_c(s)$

合乎下列之設計規格:

① $e_{ss|ramp} \leq 5\%$

② $PM \geq 45^\circ$

(20分)