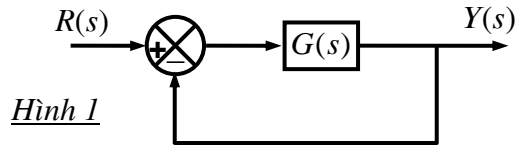


**Bài 1:** Cho hệ thống ở hình 1.



$$G(s) = \frac{25(s+K)}{s^2(s+9)}$$

1.1 Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $0 \leq K < +\infty$ . Tìm điều kiện của  $K$  để hệ thống ổn định.

1.2 Tìm cực thuộc QĐNS có dạng  $s = -\xi\omega + j\omega\sqrt{1-\xi^2}$  với  $\xi=0.5$ , tìm  $K$  lúc đó.

**Bài 2:** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền vòng hở như sau:

$$G(s) = \frac{K(s+2)(s+3)}{s(s+1)}$$

2.1. (2.0 điểm) Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $K$  thay đổi từ 0 đến  $+\infty$ .

2.2. (1.0 điểm) Tìm giá trị  $K$  để cực vòng kín của hệ thống có hệ số tắt  $\xi$  nhỏ nhất. Tính POT và  $t_{qd}$  (tiêu chuẩn 2%) cho trường hợp này.

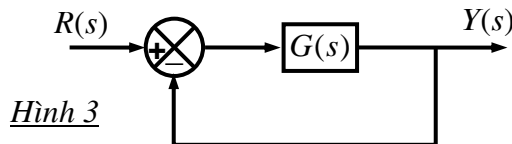
**Bài 3:** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền vòng hở như sau:

$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s^2(s+10)}$$

3.1. Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $K = 0 \rightarrow +\infty$ . Tìm điều kiện của  $K$  để hệ thống ổn định.

3.2 Hãy xác định vị trí các cực của hệ kín khi  $K=12$ . Tính POT và  $t_{qd}$  (tiêu chuẩn 2%) cho trường hợp này dựa vào cặp cực quyết định.

**Bài 4:** Cho hệ thống ở hình 3.

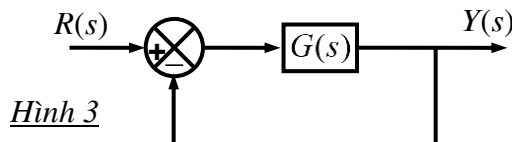


$$G(s) = \frac{K(s+2)}{(s+10)(s^2-4s+8)}$$

4.1 Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $0 \leq K < +\infty$ . Tìm điều kiện của  $K$  để hệ thống ổn định.

4.2 Tìm cực thuộc QĐNS có dạng  $s = -\xi\omega + j\omega\sqrt{1-\xi^2}$  với  $\omega = 7 \text{ rad/s}$ , tìm  $K$  lúc đó.

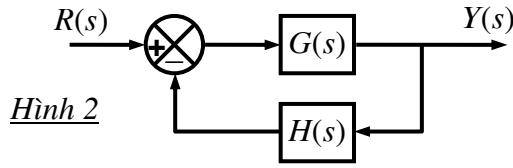
**Bài 5:** Cho hệ thống ở hình 3.



$$G(s) = \frac{Ks+10}{(s+1)(s^2+2s+2)}$$

Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $0 \leq K < +\infty$ . Dựa vào QĐNS, hãy đánh giá tính ổn định của hệ thống.

**Câu 6:** Cho hệ thống ở hình 2.



$$G(s) = \frac{12}{(s+1)(s+3)}$$

$$H(s) = \frac{K}{s+a}$$

6.1 Cho  $K > 0$  và  $a > 0$ , tìm điều kiện của  $K$  và  $a$  để hệ thống ổn định.

6.2 Cho  $K = 1$ , vẽ QĐNS của hệ thống khi  $0 \leq a < +\infty$ .

**Bài 7:** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền vòng hở như sau:

$$G(s) = \frac{K(s+3)(s+5)}{(s+10)(s^2-6s+18)}$$

7.1. Vẽ QĐNS của hệ thống khi  $K = 0 \rightarrow +\infty$ .

7.2. Tìm giá trị  $K$  để cực quyết định vòng kín của hệ thống có hệ số tắt dần  $\zeta = 0.707$ .

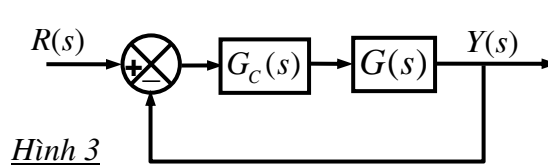
**Bài 8:** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền hở là  $G(s) = \frac{200(s+0.4)e^{-0.1s}}{s^2(s+10)^2}$

8.1 Vẽ biểu đồ Bode biên độ và pha của  $G(s)$ .

8.2. Đánh giá tính ổn định của hệ kín

8.3. Dựa vào đặc tính tần số của  $G(s)$ , bạn hãy cho nhận xét về độ vọt lố, thời gian quá độ và sai số xác lập khi tín hiệu vào là nấc đơn vị.

**Bài 9:** Cho hệ thống như Hình 3.



$$G(s) = \frac{20}{s(s^2 + 10s + 100)}$$

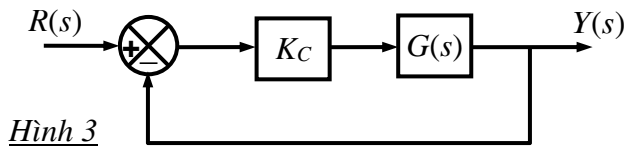
$$G_c(s) = K \frac{s+5}{s+1}$$

9.1. Vẽ biểu đồ Bode biên độ của hệ hở trong 2 trường hợp  $K = 1$  và  $K = 10$ . (Biểu đồ Bode pha đã được vẽ sẵn trên giấy vẽ Bode). (Gợi ý: Hàm truyền hở  $G_h(s) = G_c(s) * G(s)$ ).

9.2. Đánh giá tính ổn định của hệ kín và xác định các hệ số vị trí  $K_p$ , vận tốc  $K_v$  và gia tốc  $K_a$  trong 2 trường hợp trên.

9.3. Từ kết quả của câu 4.2, rút ra nhận xét về độ vọt lố và sai số xác lập khi tăng độ lợi  $K$ .

**Bài 10:** Cho hệ thống như Hình 3.



Hình 3

$$G(s) = \frac{100(s + 0.5)e^{-0.1s}}{s^2(s + 10)(s + 5)}$$

- 10.1. Cho  $K_C = 1$ . Vẽ biểu đồ Bode biên độ và pha của hệ hở trong miền tần số từ 0.01 đến 20 rad/sec. Xác định tần số cắt biên  $\omega_c$  và tần số cắt pha  $\omega_{-\pi}$ . Đánh giá tính ổn định của hệ kín.
- 10.2. Cho  $K_C = 1$ . Tính sai số xác lập của hệ thống khi tín hiệu vào là hàm dốc đơn vị.
- 10.3. Xác định miền giá trị  $K_C$  sao cho hệ kín ổn định.

**Bài 11:** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền hở là

$$G(s) = \frac{100(s + 1)e^{-Ls}}{(s + 0.1)^2(s^2 + 14s + 40)}$$

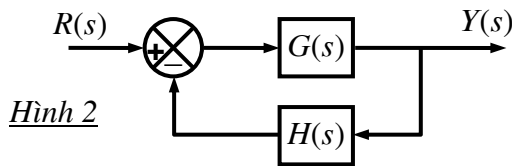
- 11.1. Cho  $L = 0$ , vẽ biểu đồ Bode biên độ và pha của  $G(s)$ , xác định độ dự trữ biên và pha, kết luận tính ổn định của hệ kín?
- 11.2. Xác định điều kiện  $L$  để hệ kín ổn định?

**Bài 12 :** Cho hệ thống hồi tiếp âm đơn vị có hàm truyền hở là

$$G(s) = \frac{200(s + 1)e^{-0.1s}}{s(s + 5)^2}$$

Vẽ biểu đồ Bode biên độ và pha của  $G(s)$ , xác định độ dự trữ biên và độ dự trữ pha, kết luận tính ổn định của hệ kín?

**Câu 13:** Cho hệ thống điều khiển có sơ đồ khối ở hình 2, trong đó:



Hình 2

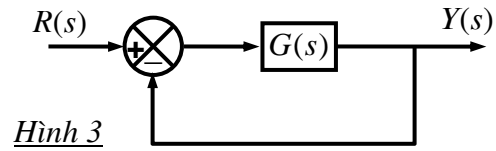
$$G(s) = \frac{5}{(s + 1)(s + 3)}$$

$$H(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

$$G(s) = \frac{20(2s + 1)e^{-0.3s}}{(s + 4)}; H(s) = \frac{10}{(s + 10)}$$

Vẽ biểu đồ Bode biên độ và pha của hàm truyền hở  $G_h(s) = G(s)H(s)$ . Xác định độ dự trữ biên và độ dự trữ pha của hệ hở, từ đó kết luận tính ổn định của hệ kín.

**Bài 14:** Cho hệ thống như Hình 3.



$$G(s) = \frac{100(s+1)}{(s+0.1)^2(s+10)} e^{-0.01s}$$

Vẽ biểu đồ **Bode** của hệ hở, xác định độ dự trữ biên, độ dự trữ pha và kết luận về tính ổn định của hệ kín .

Bài 2

