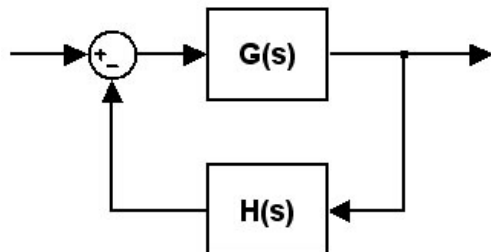


۱- در سیستمی، شکل حلقه بسته و تابع تبدیل به صورت زیر است، خواهیم داشت:



$$1 + \frac{K(s + z_1)(s + z_2) \dots (s + z_m)}{(s + p_1)(s + p_2) \dots (s + p_n)} \quad n \geq m$$

ورودی = پله واحد

(الف) زمانی که $K \rightarrow \infty$ می‌رود، قطب تابع تبدیل حلقه بسته به سمت _____ تابع تبدیل حلقه باز می‌رود.

(ب) افزایش قطب به تابع تبدیل حلقه باز سبب _____ فراجش ماکزیمم و _____ زمان خیز تابع تبدیل حلقه بسته می‌شود.

(پ) افزایش قطب به تابع تبدیل حلقه بسته سبب _____ زمان خیز و _____ فراجش ماکزیمم می‌شود.

(ت) افزودن یک صفر به تابع تبدیل حلقه بسته زمان خیز را _____ و فراجش ماکزیمم را _____ می‌دهد.

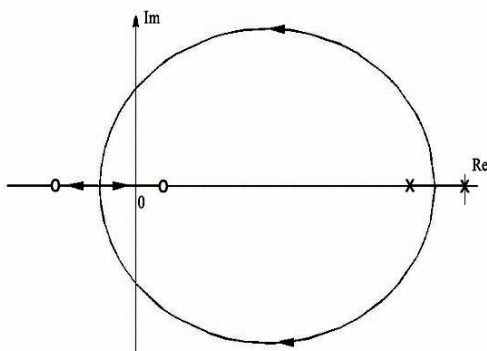
(ث) افزودن یک صفر به تابع تبدیل حلقه باز سبب _____ فراجش ماکزیمم می‌شود.

۲- تابع تبدیل مدار بسته سیستمی به صورت زیر است، درصد فراجش به ورودی پله واحد عبارت است از: (برق ۷۱).

$$G(s) = \frac{s + 0.1}{s^2 + 1.4s + 1}$$

(الف) ۵٪ (ب) ۱٪ (ج) ۱۰٪ (د) بسیار زیاد

۳- منحنی مکان هندسی ریشه‌های مخرج تابع تبدیل سیستمی برای تغییرات بهره k به شکل زیر است (مکانیک ۷۰).



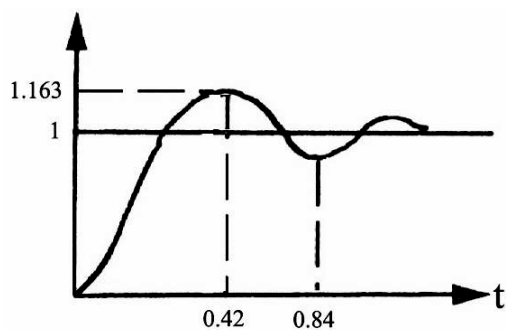
(۱) این سیستم فقط برای مقادیر کوچک بهره پایدار است.

(۲) این سیستم فقط برای مقادیر بزرگ بهره پایدار است.

(۳) این سیستم همواره ناپایدار است.

(۴) برای بعضی مقادیر بهره پایدار است.

۴- در صورتی که پاسخ پله واحد یک سیستم حلقه بسته درجه دو با فیدبک واحد به صورت زیر باشد، محل قطبهای تابع تبدیل حلقه باز این سیستم عبارت است از، (برق ۷۰)



$$S_1 = 0 \quad , \quad S_2 = -4.32 \quad (۱)$$

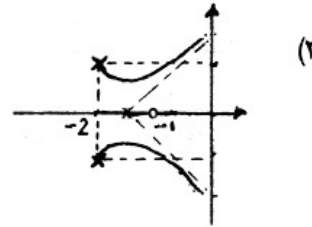
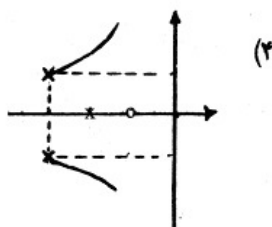
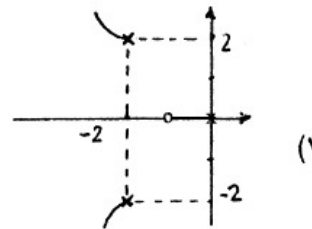
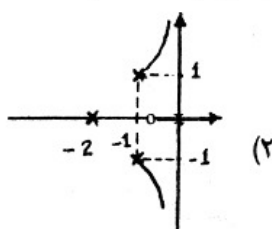
$$S_1 = -4.32 - 7.5j \quad , \quad S_2 = -4.32 + 7.5j \quad (۲)$$

$$S_1 = 0 \quad , \quad S_2 = -8.64 \quad (۳)$$

$$S_1 = -4.32 \quad , \quad S_2 = -8.64 \quad (۴)$$

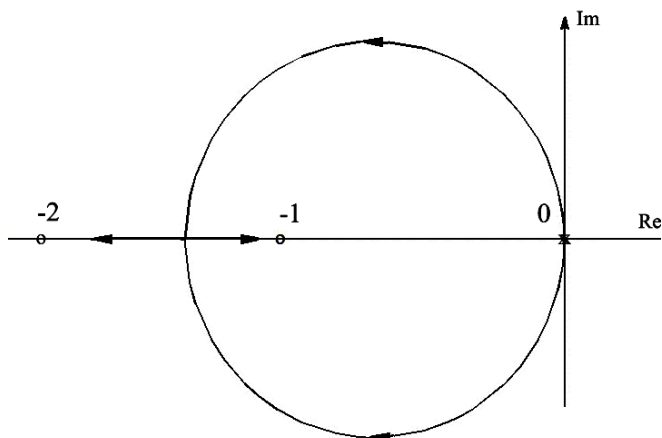
۵- تابع تبدیل سیستم یک حلقه باز یک سیستم به صورت زیر است. منحنی مکان هندسی ریشه‌های آن کدام است (مکانیک ۷۶).

$$G = \frac{k(s+1)}{s(s+2)(s^2+4s+5)}$$



۶- شکل زیر مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم کنترل حلقه بسته را نشان می‌دهد. مقدار بهره k که به ازای آن سیستم حلقه بسته دارای قطب‌هایی با ضریب میرایی $\zeta = \sqrt{2}/2$ گردد و مقدار ω_n به ازای این بهره کدام است (سیستم دارای قطب مزدوج در صفر است).

(مکانیک ۷۸)



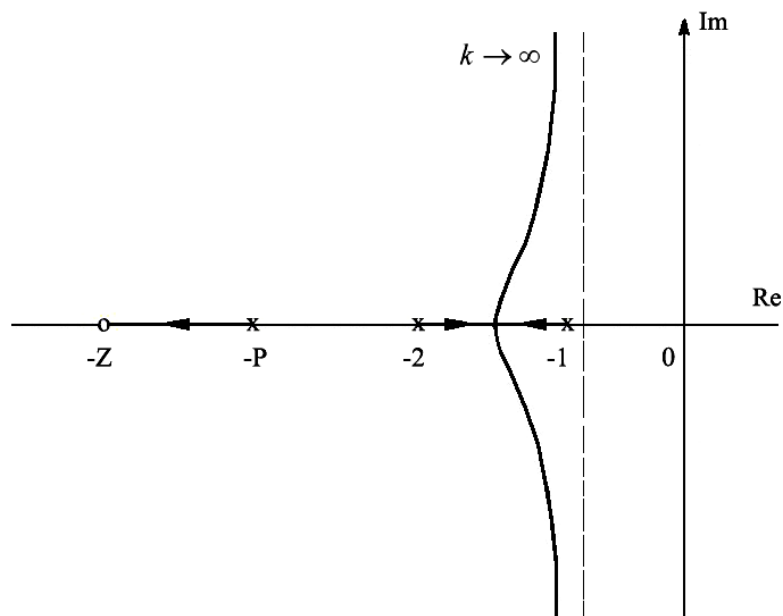
$$\zeta = \frac{3\sqrt{2}}{2} \quad , \quad k = \frac{5}{4} \quad (۱)$$

$$\zeta = \frac{3\sqrt{2}}{2} \quad , \quad k = \frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$\zeta = \frac{2\sqrt{2}}{3} \quad , \quad k = \frac{4}{5} \quad (۳)$$

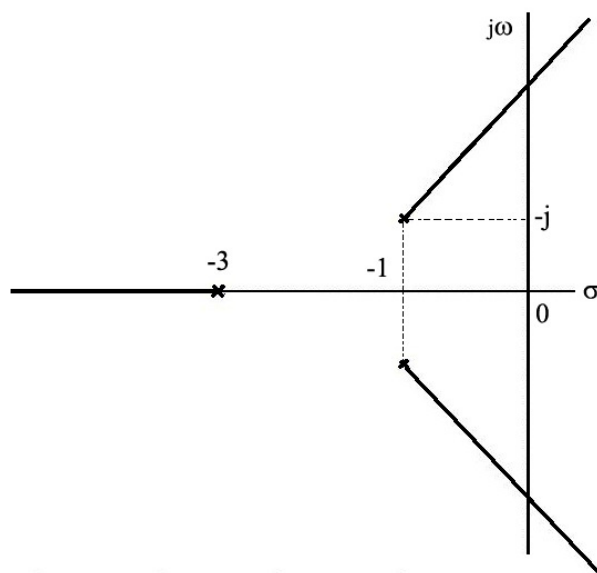
$$\zeta = \frac{2\sqrt{2}}{3} \quad , \quad k = \frac{5}{4} \quad (۴)$$

۷- مکان هندسی ریشه‌های سیستم مطابق شکل است. رابطه بین P و Z را طوری بدست آورید که به ازای تمام K مثبت سیستم پایدار باقی بماند.

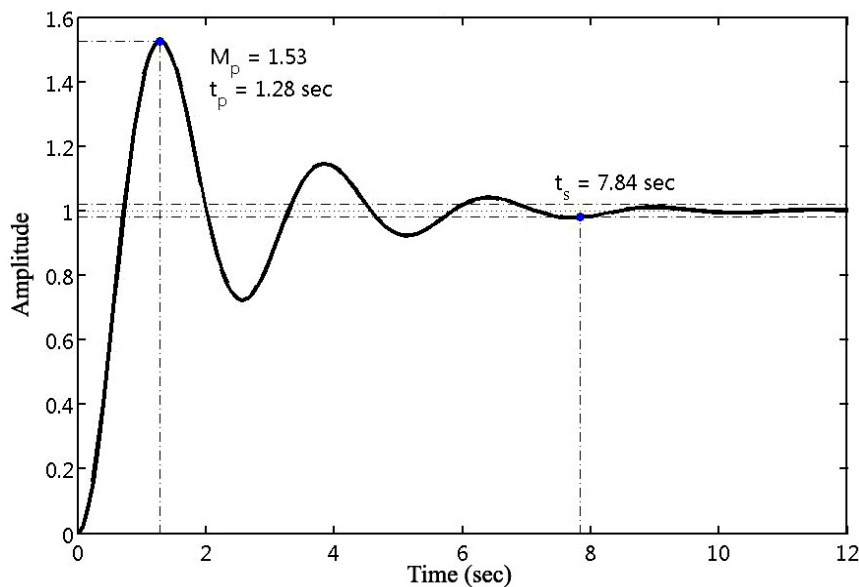


۸- در مساله ۶، اگر $P=4$ و $Z=5$ باشد در این صورت، k و ω_n (فرکانس طبیعی) سیستم را طوری بدست آورید که ضریب استهلاک سیستم $\xi = 0.6$ شود.

۹- شکل زیر مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه یک سیستم حلقه بسته را نشان می‌دهد. مقدار K بحرانی را برای این سیستم برابر است با: الف) ۱۷ ب) ۲۲ ج) ۳۴ د) ۴۱



۱۰- در صورتی که پاسخ پله واحد یک سیستم حلقه بسته رسته ۲ به صورت زیر باشد، قطبهای تابع تبدیل حلقه باز آن را بدست آورید.



۱۱- مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه برای یک سیستم کنترلی به صورت زیر است. معادله مشخصه

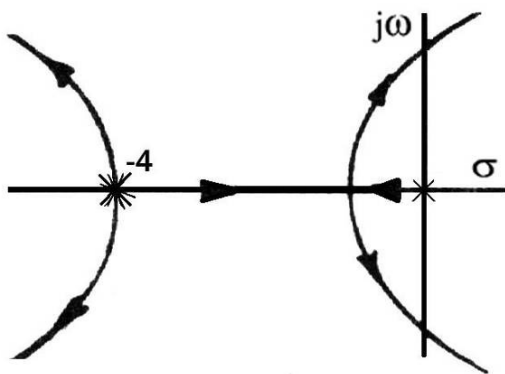
مربوطه برابر است با: (مکانیک ۷۵)

$$s^2 + 8s + 16 + k = 0 \quad (۱)$$

$$s^3 + 16s^2 + 8s + k = 0 \quad (۲)$$

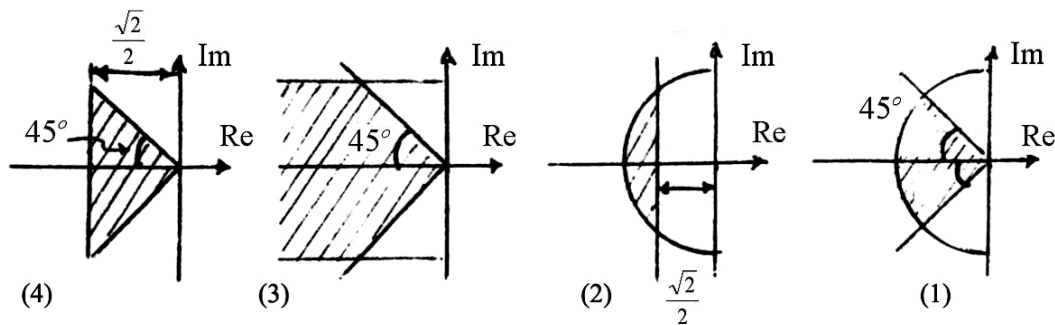
$$s^4 + 12s^3 + 48s^2 + 64s + k = 0 \quad (۳)$$

$$s^4 + 16s^3 + 8s^2 + s + k = 0 \quad (۴)$$

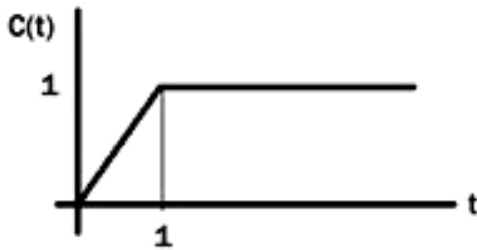


۱۲- کدام ناحیه هاشور زده محل قرار گرفتن قطبهای یک سیستم درجه ۲ در صفحه مختلط است بطوری

که $\xi \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\omega_n \leq 1$ باشد (مکانیک ۷۵).



۱۳- خروجی سیستمی با ورودی پله به صورت زیر است. کوچکترین ضریب نحوه عملکرد را مشخص نمایید (برق ۷۸).



$$I_1 = ITSE = \int_0^{\infty} t e^2(t).dt \quad (۱)$$

$$I_1 = ITAE = \int_0^{\infty} t |e(t)|.dt \quad (۲)$$

$$I_1 = IAE = \int_0^{\infty} |e(t)|.dt \quad (۳)$$

$$I_1 = ISE = \int_0^{\infty} e^2(t).dt \quad (۴)$$

۱۴- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی به صورت زیر است.

$$G(s) = \frac{s^2 + 10s + 29}{(s + 3)(s^2 + 2s + 10)}$$

اولاً، کنترلر k را طوری طراحی نمایید که ضریب استهلاک سیستم $\zeta = 0.3$ شود. فرکانس نوسان در این صورت چقدر است؟

ثانیاً، قطب $s = -1$ را به تابع تبدیل حلقه باز اضافه کرده و سپس با استفاده از روش دوم زیگلر نیکولز، مقدار k را برای سیستم جدید بدست آورید.

موفق باشید