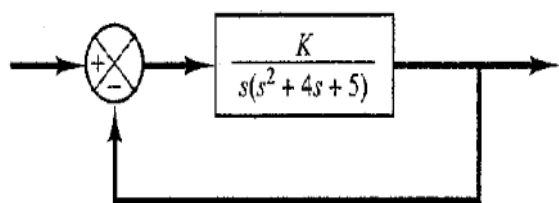




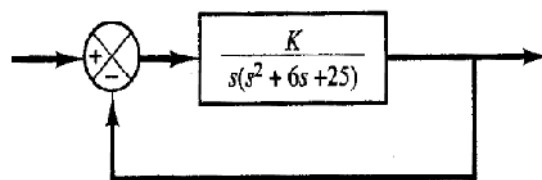
۱. مکان هندسی ریشه‌ها را برای سیستم‌های زیر رسم کنید و موارد خواسته شده را بدست آورید.

a. نقطه‌ی دقیق برخورد مکان با محور $j\omega$ و بهره در این نقطه

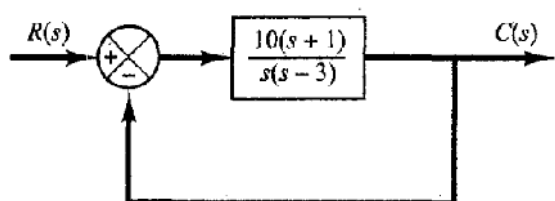
b. بهره‌ی k که در آن سیستم پایدار می‌باشد.



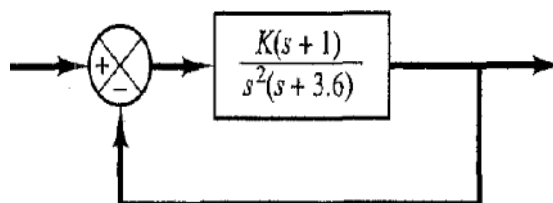
سیستم ۲



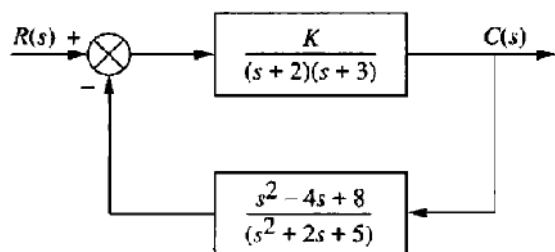
سیستم ۱



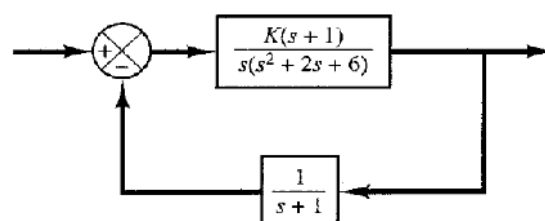
سیستم ۴



سیستم ۳



سیستم ۶



سیستم ۵

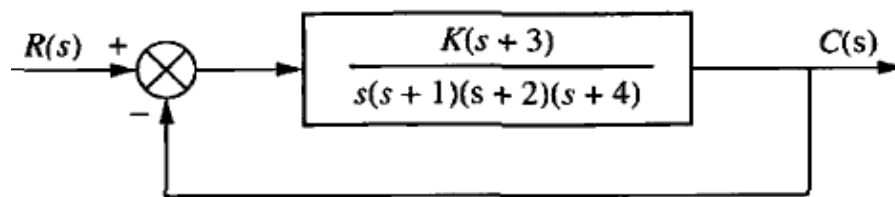
۲. مکان هندسی ریشه‌ها را برای سیستم شکل زیر برای حالت ۴ زیر رسم کنید.

a. بهره مثبت و فیدبک منفی

b. بهره منفی و فیدبک منفی

c. بهره مثبت و فیدبک مثبت

d. بهره منفی و فیدبک مثبت

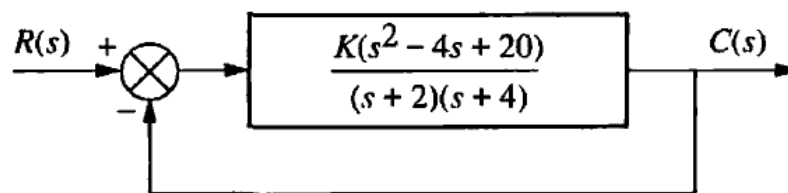


۳. مکان هندسی ریشه‌ها را برای سیستم شکل زیر رسم کنید و موارد خواسته شده را بدست آورید.

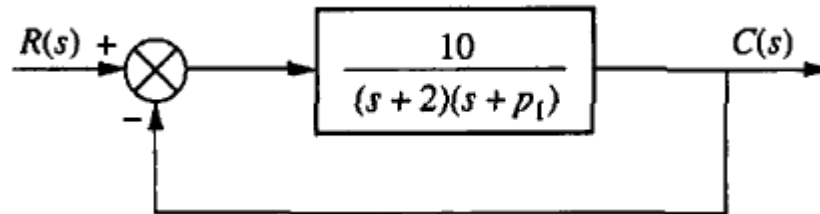
a. نقطه‌ی دقیق برخورد مکان با محور $j\omega$ و بهره در این نقطه

b. بهره‌ی K که در آن سیستم پایدار می‌باشد.

c. نقطه‌ی دقیق برخورد مکان با خط $0.45 =$ و بهره در این نقطه.

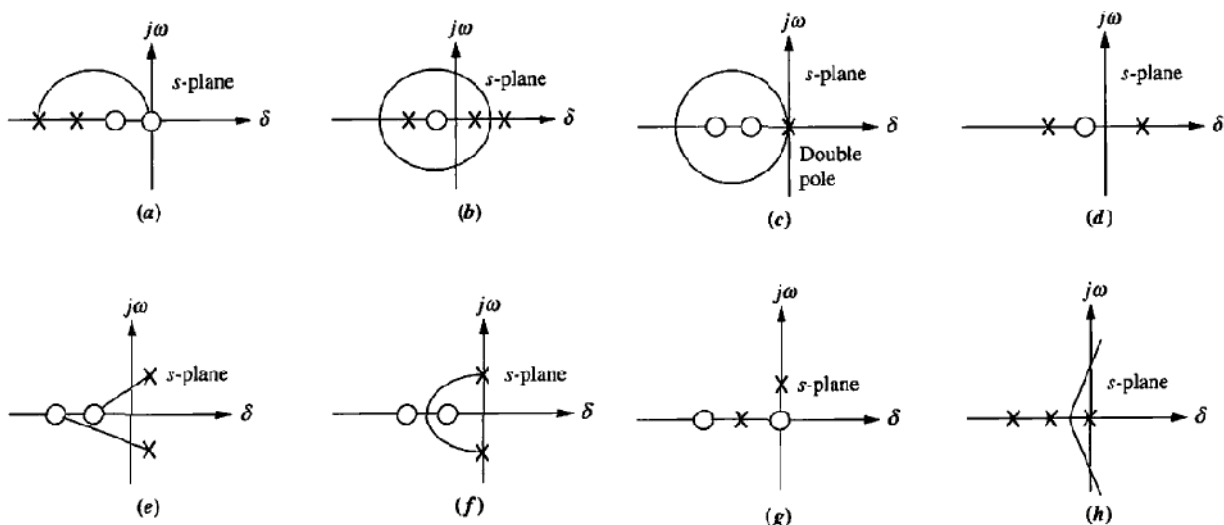


۴. مکان هندسی ریشه‌های سیستم زیر را برای $p_1 \geq 0$ رسم کنید.

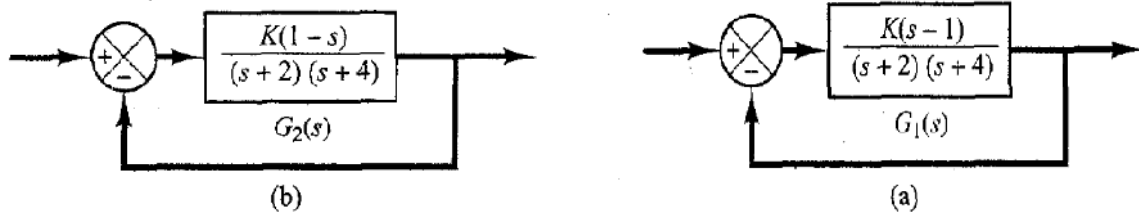


۵. برای هر کدام از شکل‌های زیر بیان کنید که کدام یک از شکل‌ها می‌توانند مکان هندسی ریشه‌ها باشند و کدام یک از

شکل‌ها نمی‌توانند مکان هندسی ریشه‌ها باشند، دلایل خود را بیان کنید.



۶. مکان هندسی ریشه‌ها را برای ۲ سیستم غیر می‌نیمم فاز زیر رسم کنید.



۷. سیستم حلقه باز زیر با فیدبک واحد را در نظر بگیرید.

$$G(s) = \frac{k(s+a)(s+3)}{s(s^2-1)}$$

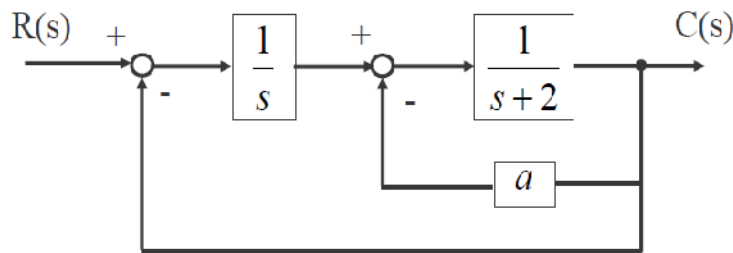
a. مکان هندسی ریشه‌ها برای $-\infty < k < \infty$ را با $a=5$ رسم کنید.

b. مکان هندسی ریشه‌ها برای $-\infty < a < \infty$ را با $K=5$ رسم کنید.

۸. معادله مشخصه (مخرج تابع تبدیل حلقه بسته) یک سیستم به صورت زیر است مکان هندسی ریشه‌ها را برای این سیستم برای ۲ حالت K های مثبت و منفی به صورت جداگانه رسم کنید.

$$\Delta(s) = s^3 + 2s^2 + (20k + 7)s + 100k$$

۹. مکان هندسی ریشه‌ها را برای سیستم زیر برای $0 < a < \infty$ رسم کنید.



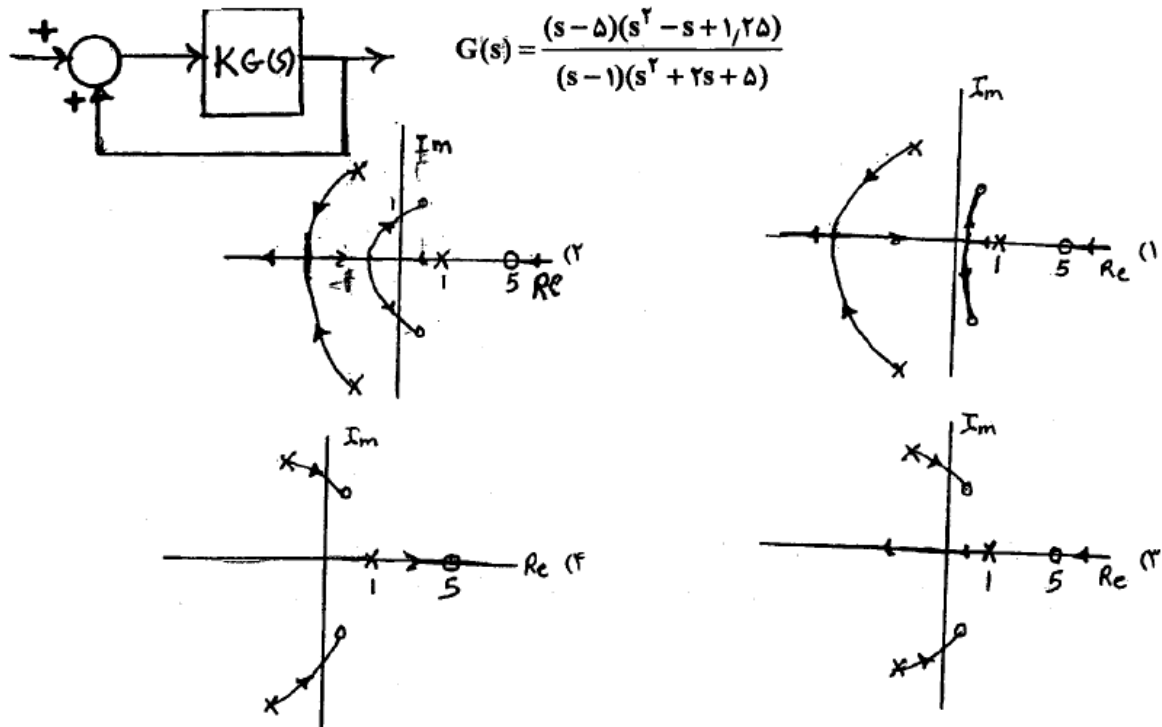
۱۰. مکان هندسی سیستم زیر با فیدبک منفی واحد را رسم کنید.

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

راهنمایی: برای رسم مکان هندسی ریشه‌ها به صورت تقریبی برای سیستم‌های دارای تاخیر می‌توانید از تقریب بسط زیر استفاده کنید.

$$e^{-Ts} = \frac{1 - \frac{Ts}{2} + \frac{(Ts)^2}{8} - \frac{(Ts)^3}{48} + \dots}{1 + \frac{Ts}{2} + \frac{(Ts)^2}{8} + \frac{(Ts)^3}{48} + \dots} \rightarrow e^{-Ts} \approx \frac{1 - \frac{Ts}{2}}{1 + \frac{Ts}{2}} = \frac{2 - Ts}{2 + Ts}$$

۱۱. سیستم فیدبک واحد زیر را در نظر بگیرید. مکان هندسی ریشه‌ها بازاء تغییرات $0 < k < \infty$ رسم کنید.

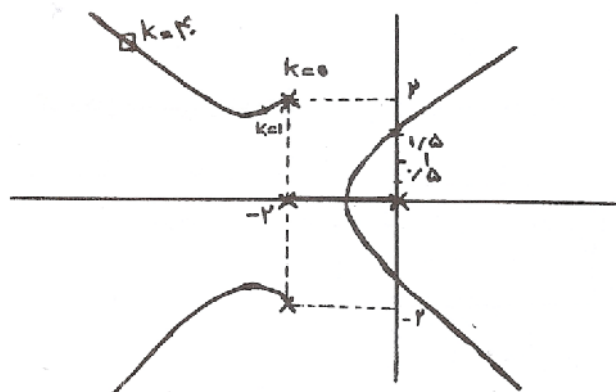


راهنمایی: برای مسایل تستی کفایت مواردی را که در گزینه‌ها متفاوت هستند را بررسی کنید و جواب صحیح را انتخاب کنید. بنابراین نیازی به انجام همه‌ی مراحل برای رسم کامل مکان نمی‌باشد.

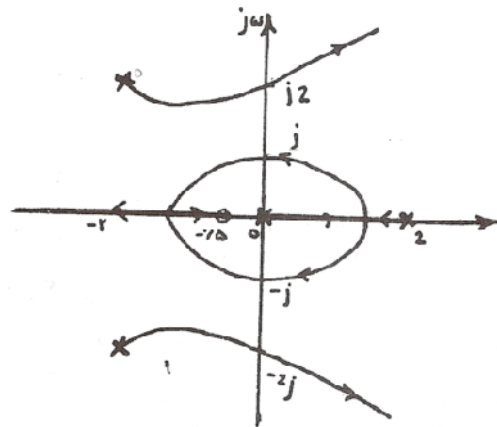
۱۲. سیستم حلقه بسته زیر را در نظر بگیرید. با فرض فیدبک واحد مکان هندسی ریشه‌های سیستم را رسم کنید.

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s+1}{s^3+4s^2+5s+6}$$

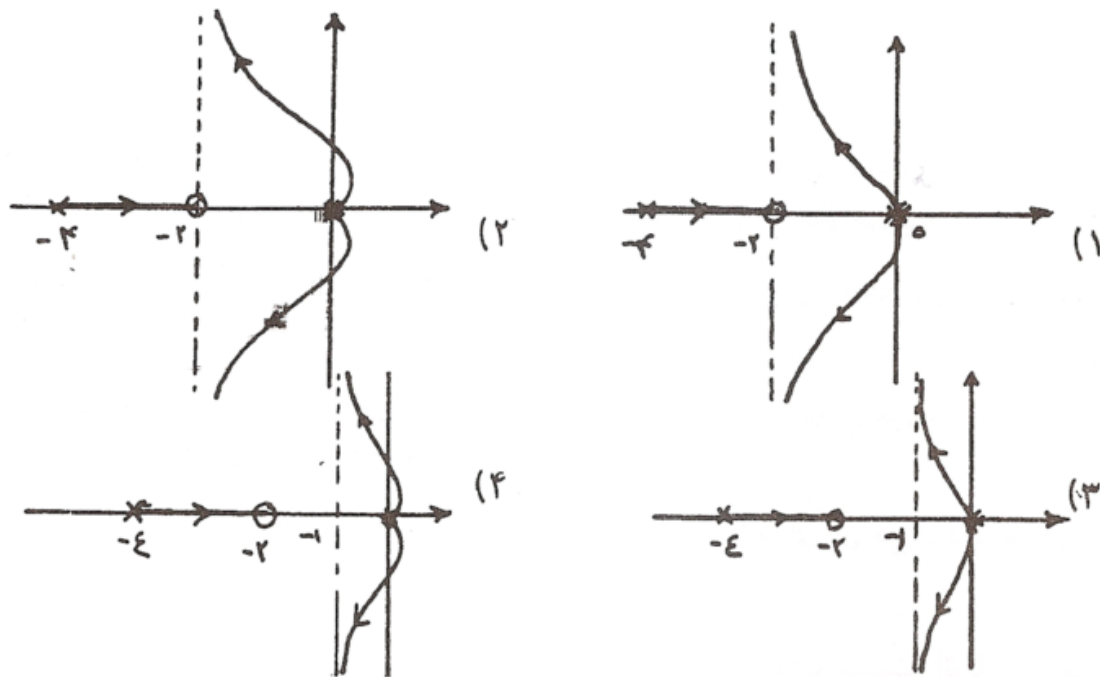
۱۳. سیستمی دارای مکان ریشه‌های زیر است بازاء $k=40$ وضعیت پایداری سیستم را مشخص کنید.



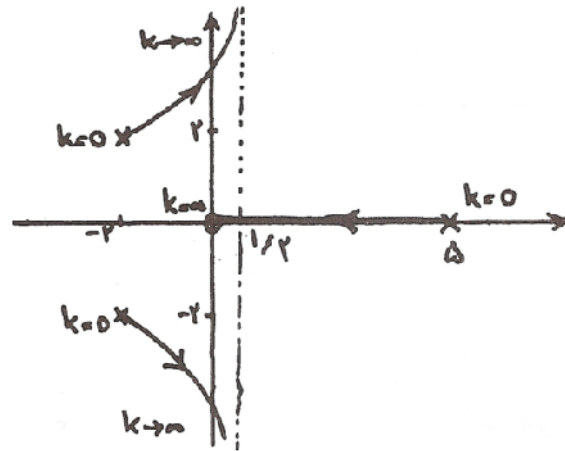
۱۴. مکان هندسی ریشه‌های مد طولی یک سیستم اتوپالیت هواپیما به صورت زیر است به ازاء چه مقادیری از $K > 0$ سیستم پایدار است؟



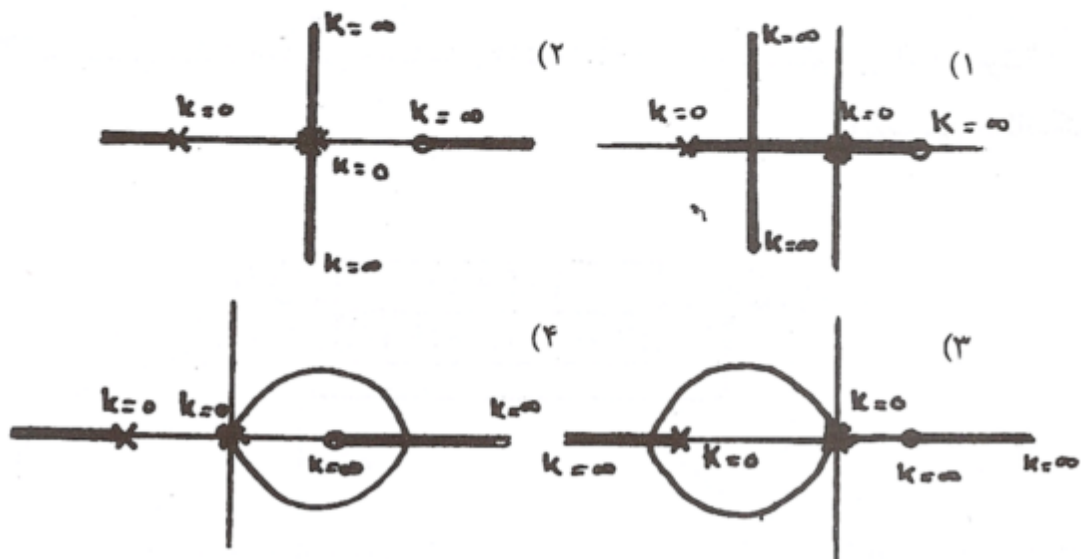
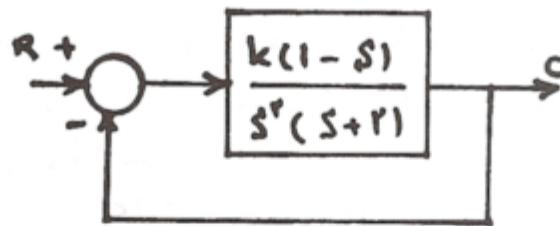
۱۵. مکان هندسی قطب‌های حلقه بسته با تابع تبدیل حلقه باز $G(s)H(s) = \frac{k(s+2)}{s^2(s+4)}$ را با تغییرات K از صفر تا بی‌نهایت کدام گزینه زیر است؟



۱۶. مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه یک سیستم کنترل در زیر به ازای $0 < k < \infty$ رسم شده است. مطلوبست زاویه خروج از قطب مختلط، مقدار K برای داشتن پاسخ دائمی سینوسی و فرکانس پاسخ دائمی سینوسی برای این سیستم. (ریشه‌های مختلط در $s = -2 \pm j2$ قرار دارند.)



۱۷. مکان هندسی قطب‌های حلقه بسته سیستم برای K از صفر تا بی‌نهایت کدام گزینه زیر است؟



سوی باید