

## تست های طبقه بندی شده فصل دوم

۱- در مورد مکان ریشه های سیستمی که تابع تبدیل حلقه آن به صورت  $GH(s) = \frac{ke^{-Ts}}{s+1}$  است، کدام بیان زیر همواره برقرار است؟

(برق - سراسری ۸۹)

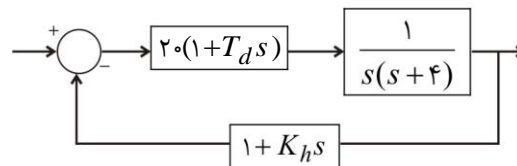
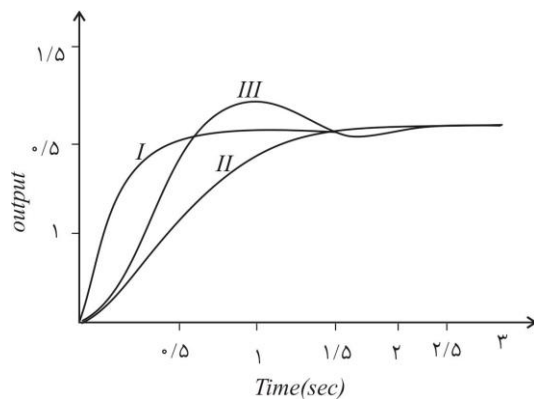
(۱) تعداد شاخه های مکان بی نهایت است. (۲) مجانبهای مکان همه موازی محور حقیقی هستند.

(۳) تعداد نقاط تقاطع مکان با محور موهومی بی نهایت است. (۴) هر سه جواب درست است.

۲- سه پاسخ پله برای سیستم شکل زیر داده شده است. چه ترکیبی از پارامترها متناظر با پاسخهای پله داده شده هستند؟

(برق - سراسری ۸۹)

- A:  $T_d = 0$        $K_h = 0$   
 B:  $T_d = 0/2$        $K_h = 0$   
 C:  $T_d = 0$        $K_h = 0/2$



A:I    B:III    C:II (۲)

A:III    B:I    C:II (۴)

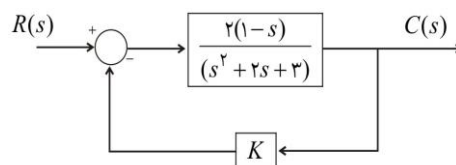
A:II    B:I    C:III (۱)

A:I    B:II    C:III (۳)

۳- در سیستم شکل مقابل در چه حالتی خطای دائم سیستم  $(e_{ss}(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (r(t) - c(t)))$  برای ورودی پله صفر می گردد؟

(برق - سراسری ۸۹)

می باشد؟



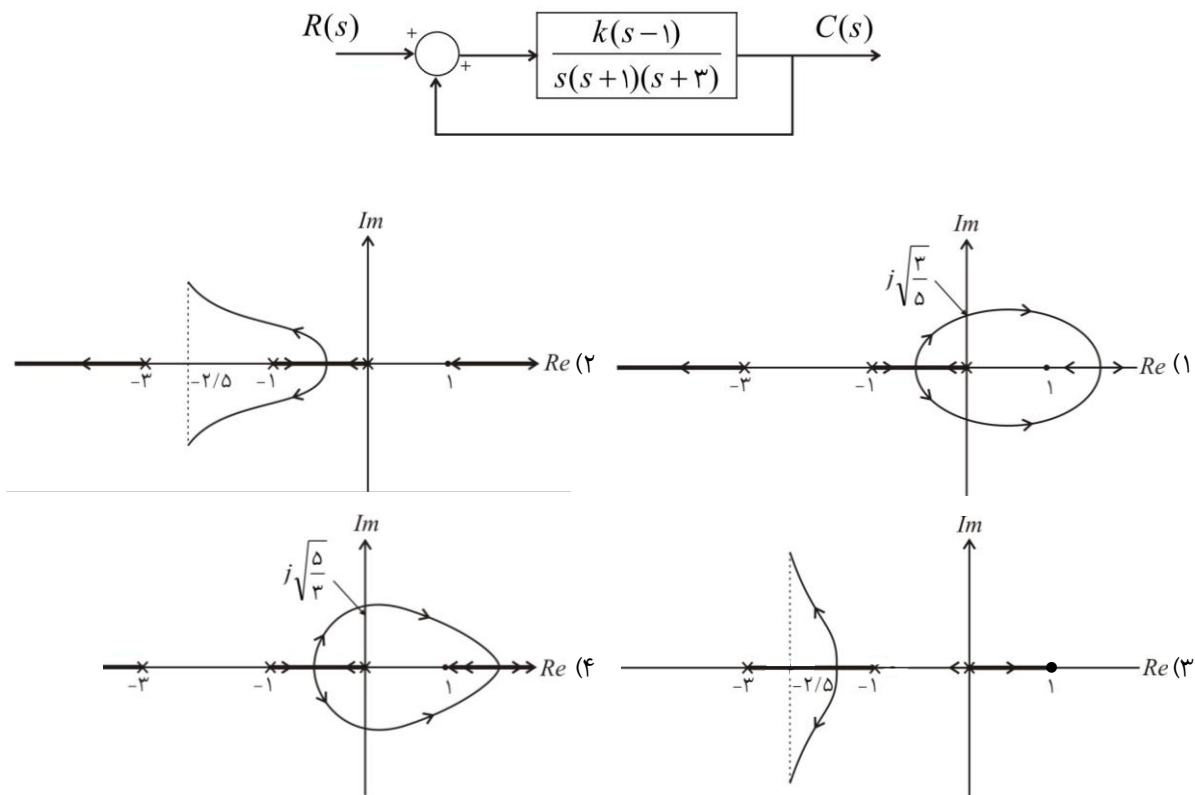
(۱) چون نوع سیستم صفر است، خطای دائم برای ورودی پله صفر نمی گردد!

(۲) با انتخاب  $k = -1$

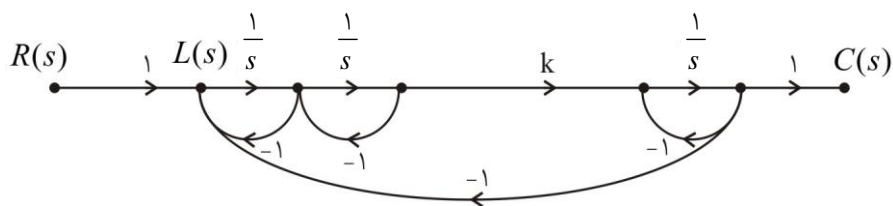
(۳) با انتخاب  $k = -\frac{1}{2}$

(۴) چون سیستم غیرمینیم فاز است همواره دارای خطای حالت دائم خواهد بود.

۴- در سیستم شکل زیر که نامینیمم فاز بوده و دارای فیدبک مثبت واحد است، مکان هندسی ریشه‌ها به ازاء  $k \geq 0$  چگونه می‌باشد؟ (برق - سراسری ۸۹)

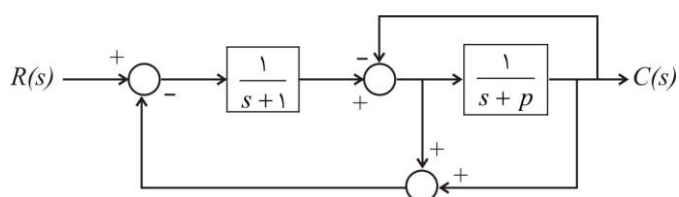


۵- در نمودار گذر سیگنال (SFG) زیر چنانچه  $E(s) = R(s) - C(s)$  و ورودی شیب واحد باشد، کدام مورد صحیح است؟ (برق - سراسری ۸۹)



- (۱)  $E(s) = L(s)$  و با  $0 < k < 6$  داریم  $e_{ss} = \frac{2}{k}$
- (۲)  $E(s) \neq L(s)$  و با  $k > 0$  داریم  $e_{ss} = \frac{1}{k}$
- (۳)  $E(s) = L(s)$  و با  $k > 0$  داریم  $e_{ss} = \frac{1}{k}$
- (۴)  $E(s) \neq L(s)$  و با  $0 < k < 6$  داریم  $e_{ss} = \frac{2}{k}$

۶- در سیستم شکل مقابل حدود  $p$  متناظر یک سیستم پایدار برابر است با: (برق - سراسری ۸۸)



- (۱)  $p > 0$
- (۲)  $p > -1$
- (۳)  $-3 < p < -1$
- (۴)  $-3 < p < 1$

۷- در یک سیستم مرتبه دوم با تابع تبدیل  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ ، وقتی میرایی سیستم از نوع بحرانی است، حساسیت پاسخ ضربه واحد سیستم نسبت به  $\omega_n$  پس از گذشت یک ثانیه از اعمال ضربه کدام مورد است؟

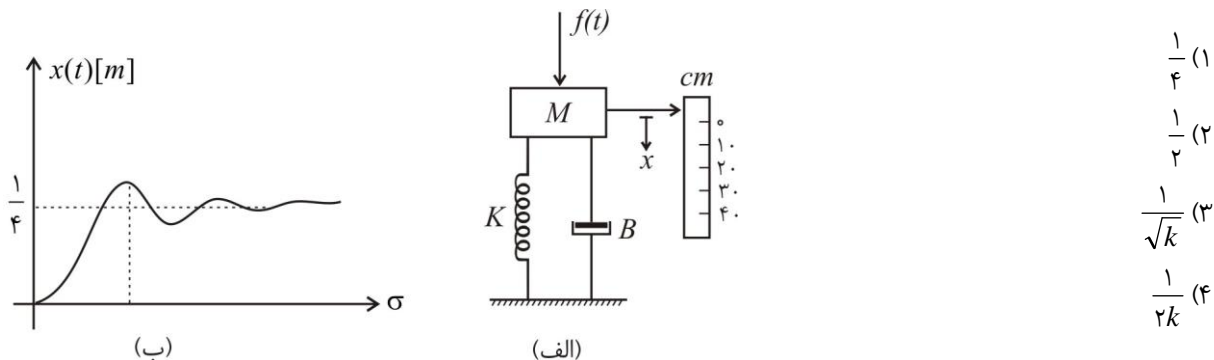
(برق - سراسری ۸۸)

- (۱) صفر (۲)  $1 - \omega_n$  (۳)  $2 - \omega_n$  (۴)  $\frac{2}{\omega_n}$

۸- در سیستم مکانیکی شکل (الف) زیر در لحظه  $t = 0$  ورودی پله واحد را بر جرم  $M$  که در حالت تعادل می‌باشد، اعمال می‌نماییم. تغییر مکان عقربه در شکل (ب) رسم شده است. در صورتی که  $M = 1 \text{ kg}$ ،  $g = 10 \frac{m}{\text{sec}^2}$  و  $B = 1$  باشد،

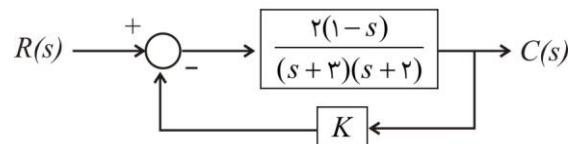
(برق - سراسری ۸۸)

مقدار  $\zeta$  برای سیستم شکل (الف) چقدر است؟



۹- در سیستم شکل زیر اگر بخواهیم خطای حالت دائم  $e(t) = r(t) - c(t)$  برای ورودی پله واحد صفر گردد، چه کار باید کرد؟

(برق - سراسری ۸۸)



(۱) با انتخاب  $k = -2$  خطای دائم خروجی صفر می‌گردد.

(۲) برای  $k \rightarrow \infty$  خطای دائم ورودی پله صفر می‌گردد.

(۳) اگر یک انتگرال‌گیر در مسیر پیشرو قرار دهیم، خطای حالت دائم صفر می‌گردد.

(۴) در این سیستم چون نوع سیستم صفر است نمی‌توان خطای دائمی به ورودی پله را صفر نمود!

$$G(s) = K \frac{0.12(-s + 0.5)}{(s + 0.1)(s + 0.2)}$$

۱۰- تابع تبدیل سیستمی عبارتست از:

می‌خواهیم این سیستم را با کنترل کننده  $G_c(s) = K(1 + \frac{1}{T_s})$  کنترل کنیم. یک روش صنعتی برای انتخاب پارامترهای  $T$

و  $K$  استفاده از روابط  $K = \frac{k_c}{2/2}$  و  $T = \frac{1/67\pi}{\omega_c}$  است که اصطلاحاً روش زیگلر-نیکولز گفته می‌شود. در این روابط  $k_c$  و  $\omega_c$

به ترتیب بهره بحرانی و فرکانس بحرانی است که در آن سیستم حلقه بسته بدون کنترل کننده  $G_c(s)$  به مرز ناپایداری

(برق - سراسری ۸۸)

می‌رسد. در این سیستم:

$$K = 1/5, T = 12/7(2)$$

$$K = 1/14, T = 12/7(1)$$

$$k = 2/5, T = 15/2(4)$$

$$K = 1/314, T = 15/2(3)$$

(برق - سراسری ۸۸)

۱۱- آرایه روث (Routh) زیر را در نظر بگیرید:

$s^7$	$a$	$b$	$c$	$d$
$s^6$	$e$	$f$	$g$	$h$
$s^5$	$i$	$x$	$x$	$x$
$s^4$	$l$	$x$	$x$	
$s^3$	$\phi n$	$\circ$	$\circ$	
$s^2$	$p$	$x$		
$s^1$	$\phi q$	$\circ$		
$s^0$	$h$			

دقت کنید که ضرائب سطر  $s^3$  و  $s^1$  در ابتدا همگی صفر بوده‌اند.

در مورد پایداری سیستم کدام عبارت صحیح است؟

(همه پارامترهای جدول مثبت می‌باشند.)

(۱) ناپایدار (۲) پایدار

(۳) پایدار مرزی (۴) بدون داشتن مقادیر عددی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۱۲- در یک سیستم کنترل با تابع تبدیل حلقه باز  $G(s)H(s) = \frac{k}{s(s+\alpha)(s+\beta)}$ ، چنانچه نقطه شکست مکان ریشه‌ها روی

محور حقیقی و در محل  $-\frac{4}{9}$  و محل تلاقی مجانب‌ها در  $-\frac{11}{9}$  باشد، فرکانس نوسان سیستم چند رادیان بر ثانیه است؟

(برق - سراسری ۸۸)

$$\frac{2\sqrt{6}}{3} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

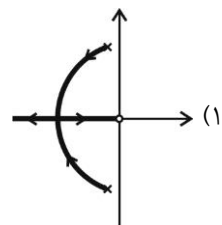
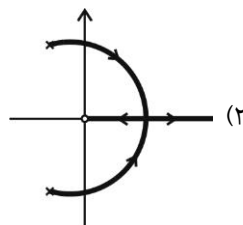
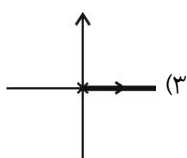
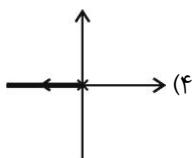
$$\frac{88}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{8}{3} \quad (۱)$$

۱۳- سیستمی با معادلات حالت  $\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -\lambda \end{pmatrix} x(t) + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u(t) \\ y(t) = (1 \quad 1)x(t) \end{cases}$  توصیف می‌گردد. در صورتی که  $u(t) = -[1 \quad 1]x(t)$

(برق - سراسری ۸۸)

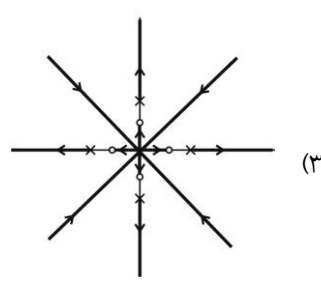
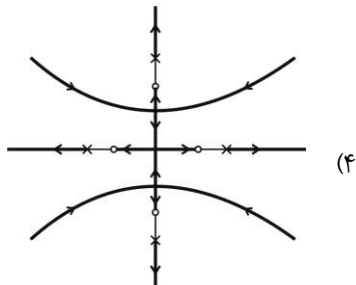
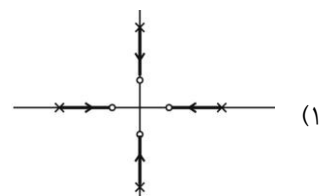
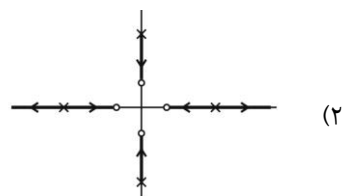
باشند، مکان هندسی قطب‌های سیستم حلقه بسته به ازاء تغییرات  $\lambda \leq 0$  چیست؟

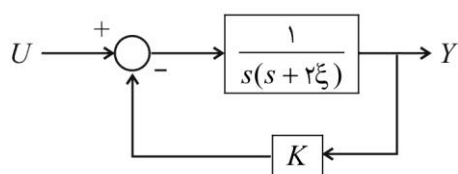


۱۴- تابع تبدیل حلقه سیستمی به صورت  $G(s) = \frac{k(s^2 + 5)(s^2 - 3)}{(s^2 + 6)(s^2 - 4)}$  مکان ریشه‌های حلقه بسته سیستم برای  $k < 0$  کدام

(برق - سراسری ۸۸)

است؟





۱۵- در مدل فضای حالت سیستم کنترل روبه‌رو

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + bu \\ e = c^T x + du \end{cases}$$

که در آن  $e = u - y$  خطای سیستم است. چنانچه  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -K & -2\xi \end{bmatrix}$  و  $b = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$  باشد، مقادیر  $c^T$  و  $d$  کدامند؟

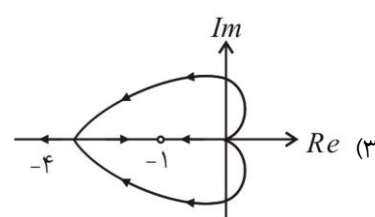
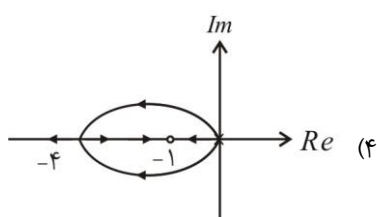
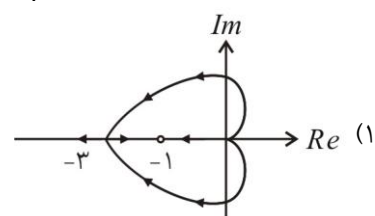
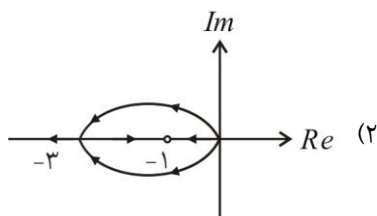
(برق - سراسری ۸۸)

(۱)  $\circ$ , (۲)  $[-1 \quad 0]$ , (۳)  $[K-1 \quad 1]$ , (۴)  $[K-1 \quad 1]$

(برق - سراسری ۸۷)

۱۶- تابع تبدیل حلقه سیستمی به صورت  $kG(s)H(s) = \frac{k(s+1)^2}{s^3}$  است.

مکان ریشه‌های حلقه بسته این سیستم برای  $k > 0$  کدام است؟



(برق - سراسری ۸۷)

۱۷- معادلات دینامیکی حالت در سیستمی به صورت زیر است:

$$\dot{x}_1 = x_2, \quad \dot{x}_2 = -2x_1 - \alpha x_2 + 2u, \quad y = x_1$$

که در آن  $u$  و  $y$  به ترتیب ورودی و خروجی سیستم و  $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$  بردار حالت است. خطای ماندگار سیستم  $u(t) - y(t)$

(برق - سراسری ۸۷)

به ورودی شیب واحد کدام است؟

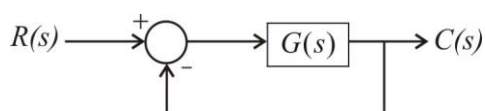
(۱)  $-\frac{\alpha}{2}$  اگر  $\alpha$  منفی باشد. (۲) به هر حال  $\infty$  است.

(۳) صفر اگر  $\alpha$  مثبت باشد. (۴)  $+\frac{\alpha}{2}$  اگر  $\alpha$  مثبت باشد.

(برق - سراسری ۸۷)

۱۸- به ازای چه مقداری از  $k$  زمان نشست (با معیار ۲ درصد) کمتر از ۲ ثانیه است؟

(در سیستم شکل مقابل  $G(s) = \frac{k}{(s+1)(s+7)(s+10)}$  است.)



(۱) ۶ (۲) ۳۰

(۳) ۱۸۰ (۴) ۳۸۰

۱۹- در یک سیستم فیدبک واحد منفی با  $G(s) = \frac{1}{s(1+\tau s)}$  چنانچه  $\tau$  به میزان ۱۰٪ افزایش یابد:

(برق - سراسری ۸۷)

(۱)  $\xi$  به میزان ۵ درصد کاهش می‌یابد. (۲) به میزان ۵ درصد افزایش می‌یابد.

(۳)  $\xi$  به میزان ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. (۴)  $\xi$  به میزان ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

۲۰- معادله مشخصه یک سیستم کنترل به صورت زیر است:

تحت شرایط کدام گزینه، ریشه‌های این معادله همواره حقیقی و منفی هستند.  $a, b, c, d$  و  $k$  حقیقی و مثبت هستند.

(برق - سراسری ۸۷)

$$d > c > b > a \quad (۲)$$

$$b > d > c > a \quad (۱)$$

$$b > d > a > c \quad (۴)$$

$$d > a > c > b \quad (۳)$$

۲۱- اگر سیستمی دارای تابع تبدیل  $H(s) = \frac{24(s-2)}{s^6 + 4s^5 + 11s^4 + 32s^3 + 40s^2 + 64s + 48}$  باشد، آنگاه این سیستم همواره

(برق - سراسری ۸۶)

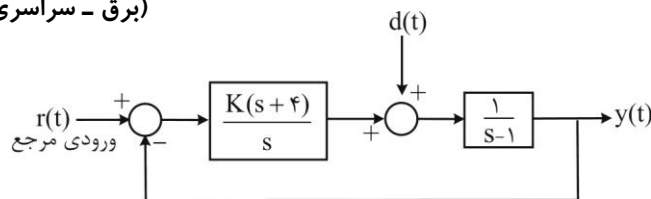
..... است.

(۱) پایدار (۲) پایدار مجانبی (۳) پایدار مرزی (۴) ناپایدار

۲۲- به ازای چه مقادیری از  $K$  مقدار نهایی پاسخ سیستم به ازای اغتشاش پله واحد  $d(t)$  و ورودی مرجع پله واحد برابر یک

(برق - سراسری ۸۶)

است؟



$$K > 0 \quad (۱)$$

$$K \neq 0 \quad (۲)$$

$$K > 1 \quad (۳)$$

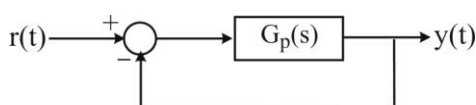
$$0 < K < 1 \quad (۴)$$

۲۳- سیستم کنترل حلقه بسته زیر را در نظر بگیرید که در آن تابع تبدیل سیستم حلقه بسته عبارتست از

$$G(s) = \frac{s+6}{(s+1)(s+2)(s+3)} \quad \text{برای این سیستم حلقه بسته ثابت خطای استاتیکی به ورودی شیب واحد}$$

(برق - سراسری ۸۶)

عبارتست از :



$$K_v = \frac{5}{6} \quad (۲)$$

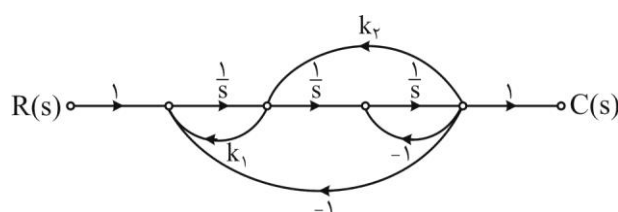
$$K_v = \frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$K_v = \frac{6}{5} \quad (۴)$$

$$K_v = \frac{5}{3} \quad (۳)$$

۲۴- سیستم شکل زیر به ازاء چه مقادیری از  $k_1$  و  $k_2$  نوسانی می‌گردد و در این حالت فرکانس نوسانات چقدر است؟

(برق - سراسری ۸۶)



$$\omega_o = \sqrt{k_2} \quad \text{و} \quad k_1 = \frac{1+k_2}{k_2} \quad (۱)$$

$$\omega_o = 1 \quad \text{و} \quad k_2 = -k_1 = -1 \quad (۲)$$

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{1-k_1}} \quad \text{و} \quad k_1 + k_2 = -\frac{1}{1-k_1} \quad (۳)$$

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{1-k_1}} \quad \text{و} \quad k_1 + k_2 = 0 \quad (۴)$$

۲۵- در یک سیستم با فیدبک واحد منفی  $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+3)}$  است.  $k$  را طوری انتخاب می‌کنیم که در معرفی فضای حالت سیستم مقدار ویژه‌ای در  $-3/5$  داشته باشیم. در این صورت خطای ماندگار سیستم به ورودی  $(2t + 0.5)u(t)$  چقدر است؟ (برق - سراسری ۸۶)

- (۱)  $\frac{35}{48}$  (۲)  $\frac{48}{35}$  (۳) صفر (۴)  $\infty$

۲۶- در یک سیستم کنترل با فیدبک واحد منفی،  $G(s) = \frac{2/25(s+1)}{s(s+0.75)}$  است. کدام گزینه در مورد این سیستم درست است؟ (برق - سراسری ۸۶)

(۱) به علت صفر  $s=-1$  در  $G(s)$  درصد فروجهش آن کم ولی غیرصفر است.

(۲) به علت صفر  $s=-1$  در  $G(s)$  فراجاهش درصد قابل توجهی دارد.

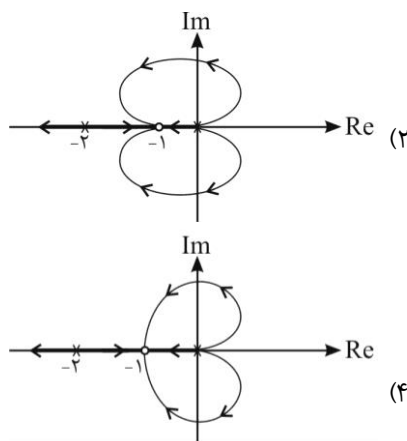
(۳) درصد فراجاهش صفر است.

(۴) درصد فراجاهش ناچیز ولی غیرصفر است.

۲۷- کدام گزینه مکان هندسی تقریبی ریشه‌های معادله مشخصه سیستمی با تابع تبدیل حلقه باز  $GH = \frac{k(s+1)^4}{s^3(s+2)^2}$  را وقتی  $k$

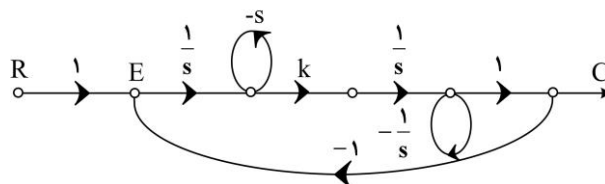
(برق - سراسری ۸۶)

از  $0$  تا  $\infty$  تغییر می‌کند، معرفی می‌کند؟



۲۸- در سیستمی با نمودار گذر سیگنال زیر (SFG) و با توجه به تابع انتقال  $\frac{E(s)}{R(s)}$  کدام گزینه صحیح است؟

(برق - سراسری ۸۵)



(۱) به ازای  $2 < k < \infty$  خطای  $e(t)$  کراندار است.

(۲) سیستم قطع نظر از اینکه خروجی آن کجا باشد، همواره ناپایدار است.

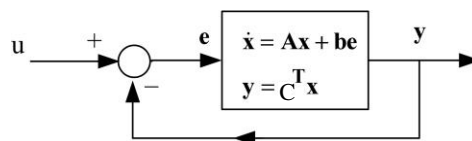
(۳) به علت آنکه تابع انتقال صفری روی محور موهومی دارد، خروجی نوسانی است.

(۴) به ازای  $k = 2$  خطای  $e(t)$  حاوی یک سیگنال سینوسی است که فرکانس زاویه‌ای آن  $\sqrt{2}$  رادیان بر ثانیه است.

(برق - سراسری ۸۵)

۲۹- در سیستم کنترل شکل مقابل کدام بیان زیر درست است؟

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; C = \begin{bmatrix} k \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$



(۱) به ازای  $k > 1$  سیستم ناپایدار است.

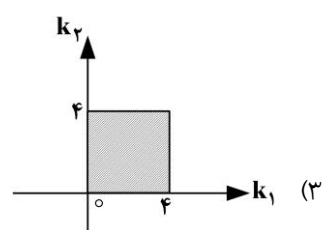
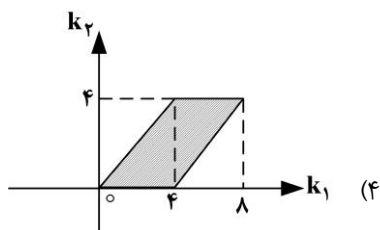
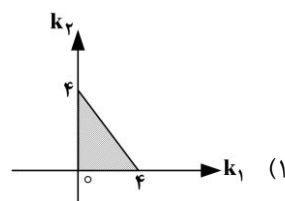
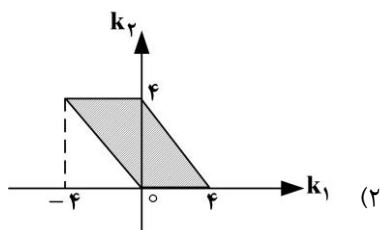
(۲) به علت حذف یک مود ناپایدار، سیستم همواره ناپایدار است.

(۳) به ازای  $k > 0$  حالت گذاری سیستم همواره میرای شدید است.

(۴) به ازای  $0 < k < \infty$  حالت گذاری سیستم ممکن است میرای شدید، میرای بحرانی و یا نوسانی میرا باشد.

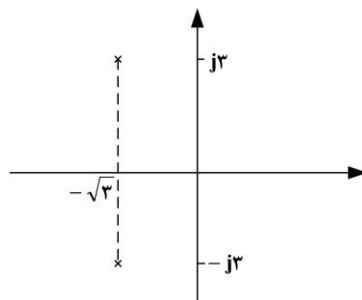
۳۰- در یک سیستم با پس‌خور منفی واحد با  $G(s) = \frac{k_1}{s^3 + 2s^2 + 2s + k_2}$  ناحیه‌ای که هم سیستم حلقه باز و هم سیستم حلقه بسته پایدار هستند، کدام است؟

(برق - سراسری ۸۵)



۳۱- محل قطب‌های حلقه بسته یک سیستم مرتبه دوم در شکل زیر داده شده‌اند. زمان فراجش و زمان مستقر شدن سیستم به ترتیب کدام است؟

(برق - سراسری ۸۵)



(۴)  $4/6, \frac{\pi}{6}$

(۳)  $2/3, \frac{\pi}{6}$

(۲)  $4/6, \frac{\pi}{3}$

(۱)  $2/3, \frac{\pi}{3}$

۳۲- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با پس‌خور منفی واحد به صورت  $G(s) = \frac{ks}{s+a}$  است. به ازای کدام مقادیر a و k خطای حالت دایمی سیستم به ورودی پله واحد برابر صفر خواهد بود؟

(برق - سراسری ۸۵)

(۲)  $k=1, a=2$

(۱)  $k=2, a=1$

(۴) هیچ مقدار a و هیچ مقدار k

(۳)  $k=2, a=2$



۳۳- تابع تبدیل حلقه بسته سیستمی به صورت  $M(s) = \frac{2s+4}{s^2+4s+4}$  است. این سیستم چنان تغییر داده می‌شود که تابع

تبدیل حلقه بسته به صورت  $M(s) = \frac{s+4}{s^2+4s+4}$  درآید. در مورد پاسخ گذرای سیستم تغییر یافته کدام بیان درست

است؟ (برق - سراسری ۸۵)

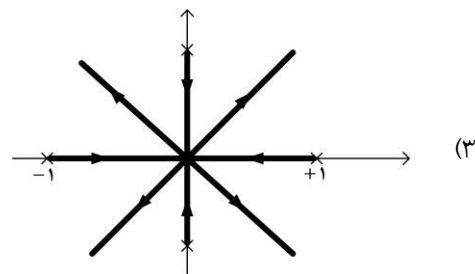
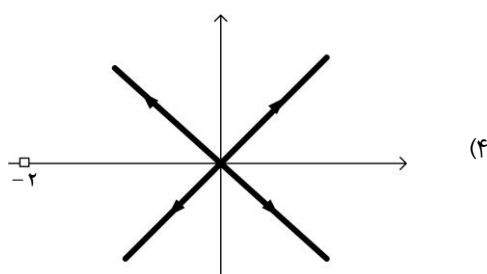
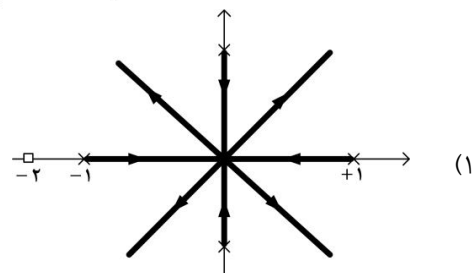
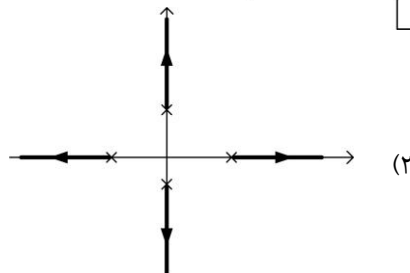
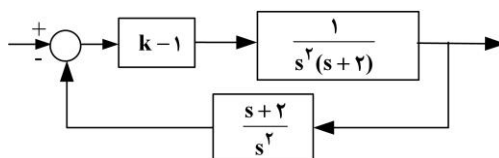
(۱) حداکثر فراجهش و زمان صعود هر دو کاهش می‌یابد.

(۲) حداکثر فراجهش و زمان صعود هر دو افزایش می‌یابد.

(۳) حداکثر فراجهش کاهش یافته و زمان صعود افزایش می‌یابد.

(۴) حداکثر فراجهش افزایش یافته و زمان صعود کاهش می‌یابد.

۳۴- مکان هندسی قطب‌های سیستم حلقه بسته مقابل برای  $k > 0$  کدام یک از موارد زیر است؟ (برق - سراسری ۸۵)



۳۵- می‌دانیم معادله  $x^3 + 7x^2 + 12x + k = 0$  همواره سه ریشه دارد. ریشه‌های این معادله را برای  $k = 2, 3, 4, 5$  حساب

می‌کنیم و سپس  $k$  را ۵ درصد افزایش می‌دهیم. به ازاء کدام مقدار  $k$  بیشترین تغییرات در محل ریشه‌ها حاصل می‌شود؟

(برق - سراسری ۸۵)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۴

۳۶- در یک سیستم کنترل با پس‌خور واحد منفی  $G(s) = \frac{k(s+4)}{s(s+3)}$  است ( $k > 0$ ). حداکثر مقدار اورشوت (فراجهش) به

ورودی پله به ازاء چه مقدار  $k$  بدست می‌آید؟ (برق - سراسری ۸۵)

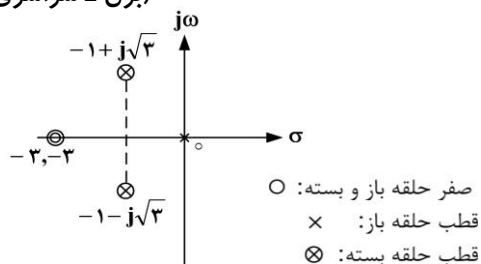
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $2\sqrt{3}$

۳۷- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی  $G(s)H(s) = \frac{k(s+3)}{(s+1)(s+p)}$  است. چنانچه  $k > 0$  اختیار شود، برای آنکه پاسخ گذرای

سیستم حلقه بسته همواره میرای شدید (Overdamped) باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (برق - سراسری ۸۴)

(۱)  $p > 1$  (۲)  $p > 3$  (۳)  $0 < p < 1$  (۴)  $0 < p < 3$

۳۸- تعدادی از صفرها و قطب‌های حلقه باز و حلقه بسته سیستمی در شکل داده شده است. اگر بخواهیم سیستم فوق دارای کمترین درجه باشد، آن گاه:



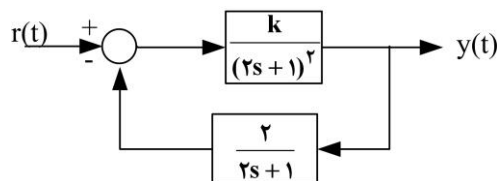
(۱) فقط یک قطب حلقه باز لازم است.

(۲) فقط یک صفر حلقه باز لازم است.

(۳) فقط دو قطب حلقه باز لازم است.

(۴) حداقل یک صفر و یک قطب حلقه باز لازم است.

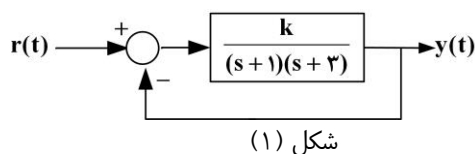
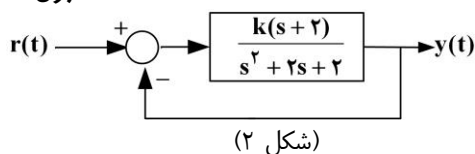
۳۹- اگر بتوان  $k$  را چنان انتخاب کرد که سیستم داده شده در شکل نوسانی باشد، فرکانس نوسانات آن کدام خواهد بود؟ (برق - سراسری ۸۴)



(۱) ۱ (۲)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴) ۴

۴۰- محدوده  $k > 0$  را چنان تعیین کنید که مکان ریشه‌های دو سیستم داده شده زیر با هم تلاقی نداشته باشند؟

(برق - سراسری ۸۴)



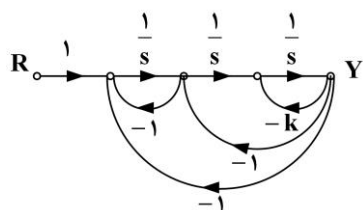
$3 < k < 5$  (۲)

$1 < k < 5$  (۱)

$4 < k < 5$  (۳)

(۴) به ازاء هر مقدار  $k > 0$ ، دو مکان همواره همدیگر را قطع می‌کنند.

۴۱- شرط پایداری سیستم کنترلی که با نمودار گذر سیگنال (Signal Flow Graph) زیر معرفی شده است. کدام گزینه است؟ (برق - سراسری ۸۴)



$k < -1$  (۲)

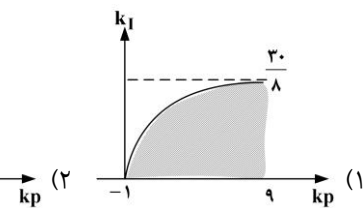
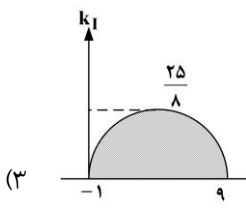
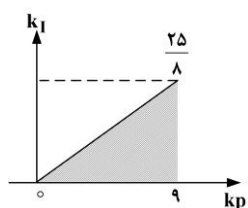
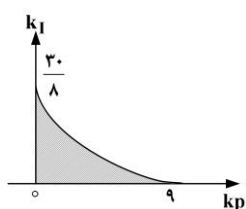
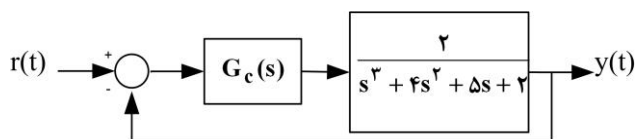
$k > 0$  (۱)

$0 < k < 1$  (۴)

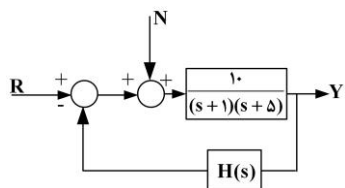
$k > -1$  (۳)

۴۲- اگر در سیستم زیر  $G_c(s) = k_p + \frac{k_i}{s}$  باشد، آنگاه کدام یک از پاسخ‌ها ناحیه پایداری سیستم حلقه بسته را نشان می‌دهد؟

(برق - سراسری ۸۳)



۴۳- در سیستم کنترل شکل مقابل  $H(s)$  را چگونه انتخاب کنیم تا خطای حالت دایمی ناشی از اغتشاش پله  $N$  برابر صفر باشد؟ (برق - سراسری ۸۳)



$$\begin{array}{ll} (1) & \frac{0/\delta}{s(s+1)} \\ (2) & \frac{1/\delta s}{s+2} \\ (3) & \frac{0/\delta}{(s+1)(s+10)} \\ (4) & \frac{1/\delta(s+1)}{s+2} \end{array}$$

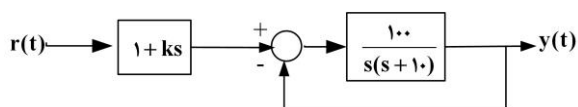
۴۴- معادلات حالت سیستمی به صورت:  $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -2x_1 - ax_2 + 2u \\ y = x_1 \end{cases}$  می‌باشد. خطای حالت دایمی به ورودی شیب واحد برای

(برق - سراسری ۸۳)

$a > 0$  کدام است؟

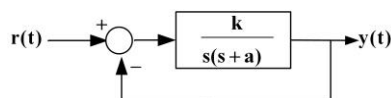
$$\begin{array}{llll} (1) & a & (2) & \frac{a}{2} \\ (3) & \frac{2}{a} & (4) & \frac{1}{a} \end{array}$$

۴۵- در سیستم زیر مقدار  $k$  را طوری بیابید که خطای حالت دایمی به ورودی  $1 \cdot tu(t)$  (۱ تا شیب واحد) صفر گردد؟ (برق - سراسری ۸۳)



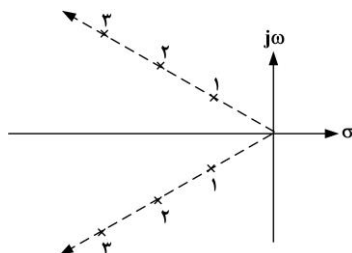
$$\begin{array}{ll} (1) & k = 0/1 \\ (2) & k = 0/2 \\ (3) & k = 0/5 \\ (4) & \text{جميع مقادير } k \end{array}$$

۴۶- در سیستم کنترل شکل زیر حساسیت خطای حالت دایمی به ورودی شیب واحد نسبت به  $k$  و  $a$  به ترتیب کدام است؟ (برق - سراسری ۸۳)



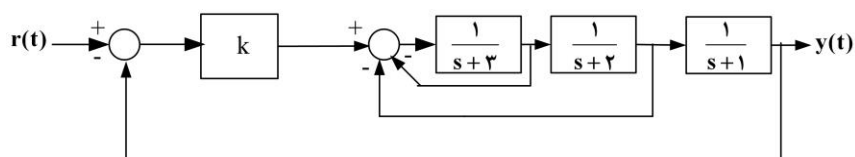
$$\begin{array}{ll} (1) & 1 \text{ و } -1 \\ (2) & 1 \text{ و } 1 \\ (3) & -1 \text{ و } -1 \\ (4) & -1 \text{ و } 1 \end{array}$$

۴۷- قطب‌های یک سیستم مرتبه دوم مطابق شکل مقابل حرکت می‌کنند. کدام بیان در مورد این سیستم صادق است؟ (برق - سراسری ۸۳)



- (۱) زمان صعود سیستم کاهش می‌یابد.
- (۲) فراجش سیستم افزایش می‌یابد.
- (۳) زمان مستقر شدن سیستم افزایش می‌یابد.
- (۴) فرکانس نوسانات سیستم کاهش می‌یابد.

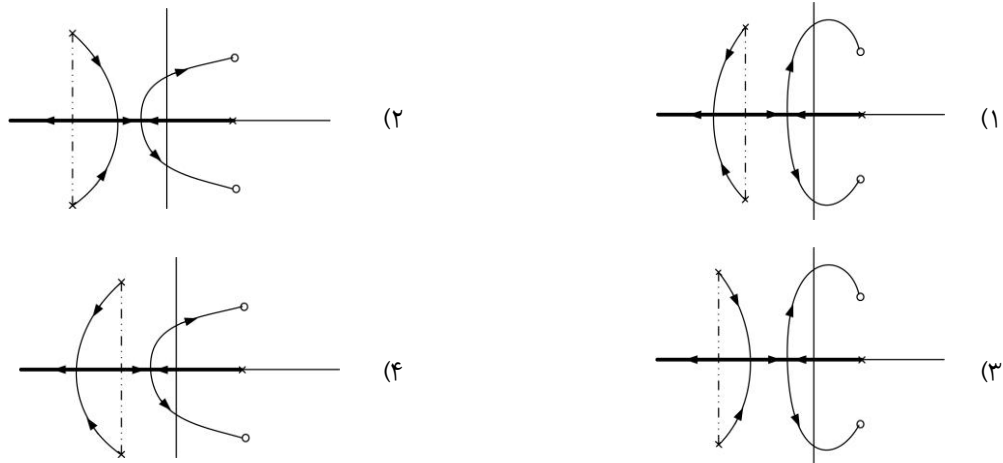
۴۸- در سیستم داده شده مقدار  $k$  را طوری پیدا کنید تا خروجی دارای نوسانات پایدار باشد. فرکانس نوسانات در صورت وجود چه خواهد بود؟ (برق - سراسری ۸۳)



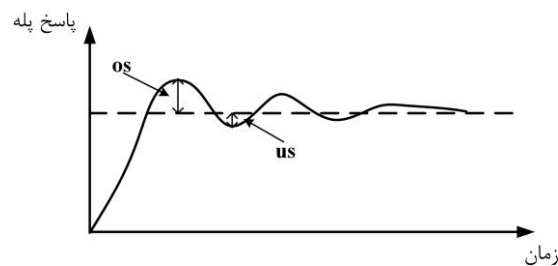
$$\begin{array}{ll} (1) & \omega = 2, k = -94/4 \\ (2) & \omega = \sqrt{20}, k = 146/4 \\ (3) & \omega = 20, k = 146/4 \end{array}$$

(۴) این سیستم نمی‌تواند پاسخ نوسانی پایدار داشته باشد.

۴۹- مکان ریشه‌های سیستم کنترلی با تابع تبدیل حلقه باز  $\frac{k(s^2 - 2s + 5)}{(s-1)(s^2 + 6s + 18)}$  کدام است؟ (برق - سراسری ۸۳)



۵۰- در پاسخ پله یک سیستم مرتبه دوم نمونه، رابطه میان فراجهش (ou) و فروجهش (us) نشان داده شده در شکل مقابل کدام است؟ (برق - سراسری ۸۲)



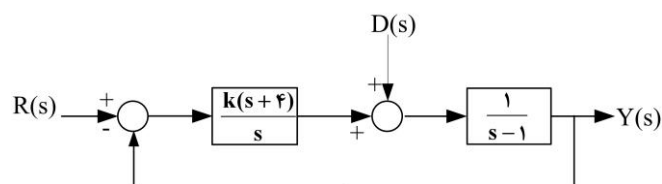
(۱)  $os = (us)^2$

(۲)  $us = 2os$

(۳)  $us = (os)^2$

(۴)  $us = 0.5os$

۵۱- به ازای چه مقادیری از  $k$  مقدار نهایی پاسخ سیستم به ازای اختلال پله واحد  $(D(s) = \frac{1}{s})$  برابر صفر است؟ (برق - سراسری ۸۲)



(۲)  $k > 1$

(۱)  $k > 0$

(۴)  $0 < k < 1$

(۳)  $k \neq 0$

۵۲- چند جمله‌ای مشخصه یک سیستم حلقه بسته به صورت  $\Delta(s) = s^5 + s^4 + 2s^3 + 2s^2 + s + 1$  می‌باشد. این سیستم ..... است. (برق - سراسری ۸۲)

(۱) پایدار

(۲) ناپایدار

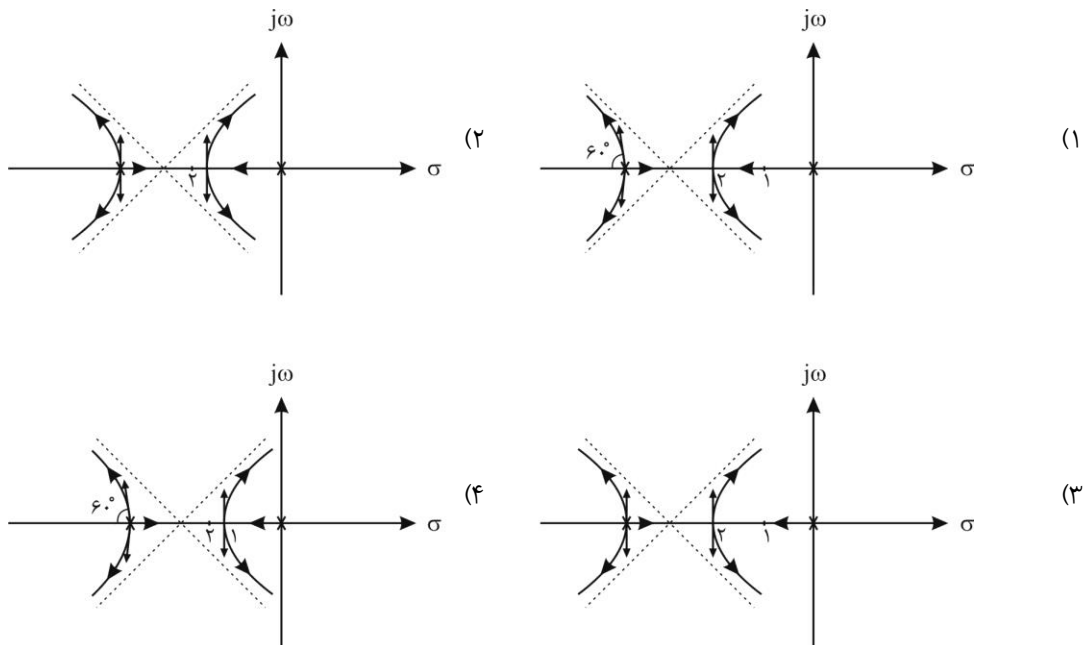
(۳) پایدار مرزی

(۴) ناپایدار با دو ریشه سمت راست

۵۳- چنانچه تابع تبدیل حلقه باز سیستمی  $G(s)H(s) = \frac{k}{s(s+4)^3}$  باشد، کدام شکل مکان هندسی ریشه‌های معادله

(برق - سراسری ۸۲)

مشخصه آن سیستم را برای  $0 < k < \infty$ ، معرفی می‌کند؟



۵۴- معادله مشخصه سیستمی به صورت زیر است. به ازای چه مقداری از  $a$  و  $k$  سیستم پایدار است؟ (برق - سراسری ۸۱)

$$F(s) = s^6 + (a+k)s^5 + (3+ak)s^4 + 3(a+k)s^3 + (2/25+3ak)s^2 + 2/25(a+k)s + 2/25ak$$

(۱) به ازای تمامی  $a$  و  $k$  ها سیستم ناپایدار است. (۲) به ازای  $ak < 0$  و  $a+k < 0$  سیستم پایدار است.

(۳) به ازای  $a > 0$  و  $k > 0$  سیستم پایدار است. (۴) به ازای  $a < 0$  و  $k < 0$  سیستم پایدار است.

۵۵- تابع تبدیل حلقه - باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:  $g(s) = \frac{k(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)}$  در رابطه با پایداری سیستم حلقه

(برق - سراسری ۸۱)

بسته، کدام عبارت درست است؟

(۱) تنها شرط پایداری  $0 < T_2 < T_1$  است.

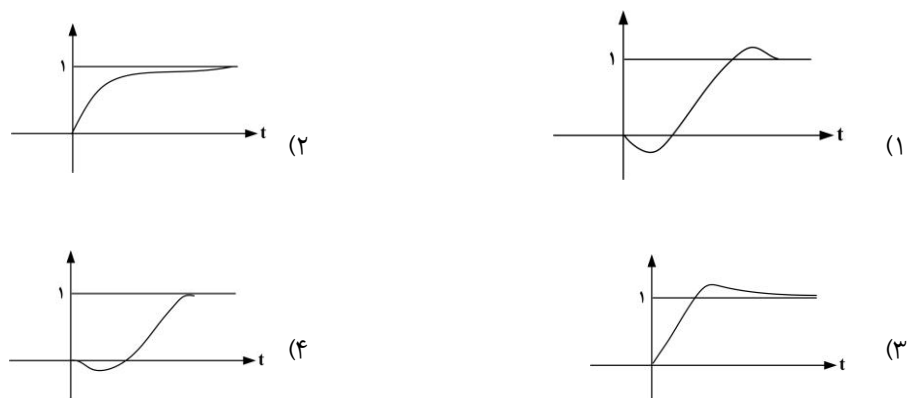
(۲) تنها شرط پایداری  $0 < T_2 < T_1$  و  $k > 0$  است.

(۳) برای  $k < 0$  و  $T_2 > T_1 > 0$  سیستم پایدار است.

(۴) تنها شرط پایداری سیستم  $T_2 > 0$  و  $kT_1 > 0$  و  $k > 0$  است.

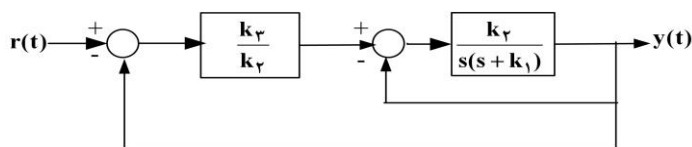
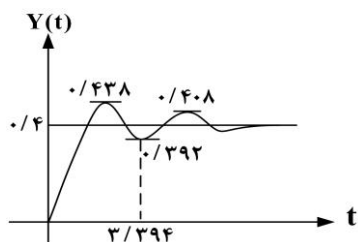
(برق - سراسری ۸۱)

۵۶- پاسخ سیستمی با  $G(s) = \frac{2-s}{s(4+s)}$  و  $H(s) = 1$  به ورودی پله واحد کدام است؟



(برق - سراسری ۸۱)

۵۷- با توجه به پاسخ پله واحد سیستم داده شده، مقادیر  $k_1$ ،  $k_2$  و  $k_3$  کدام است؟



(۲)  $k_1 = 1/697$ ،  $k_2$  و  $k_3$  قابل محاسبه نیستند.

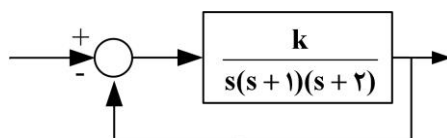
(۱)  $k_1 = 1/697$ ،  $k_2 = 2$ ،  $k_3 = 0.8$

(۴)  $k_1 = 1/697$ ،  $k_2 = 2$ ،  $k_3$  قابل محاسبه نیست.

(۳)  $k_1 = 1/697$ ،  $k_2 = 1/2$ ،  $k_3 = 0.8$

۵۸- در سیستم حلقه بسته شکل به ازای چه مقادیری از  $k$  خطای حالت دائمی نسبت به پله واحد صفر است؟

(برق - سراسری ۸۱)



(۲)  $k \neq 0$

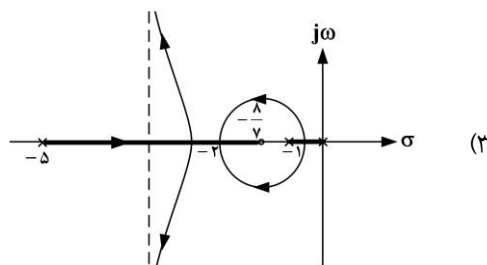
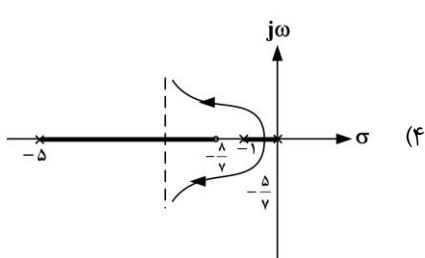
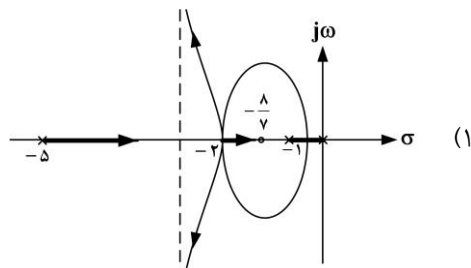
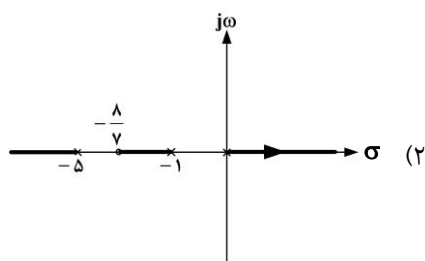
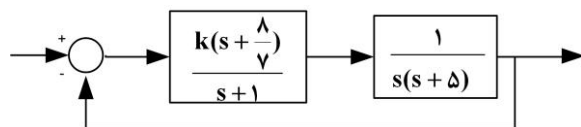
(۱)  $k > 0$

(۴)  $0 < k < 6$

(۳)  $k < 0$

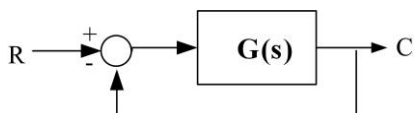
(برق - سراسری ۸۱)

۵۹- کدام شکل داده شده، دیاگرام مکان ریشه سیستم حلقه بسته زیر است؟



۶۰- در سیستم کنترل شکل مقابل در صورتی که خطای حالت دائمی ناشی از ورودی شیب واحد برابر  $\frac{3}{4}$  بوده و دو ریشه

معادله مشخصه در محل های  $z = -1 \pm j$  قرار گیرند، تابع تبدیل  $G(s)$  از کمترین مرتبه، کدام است؟ (برق - سراسری ۸۰)



(۲)  $\frac{s+4}{s(s+6)}$

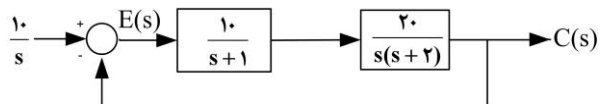
(۱)  $\frac{s+2}{s(s+3)}$

(۴)  $\frac{4}{s(s^2+4s+6)}$

(۳)  $\frac{2}{s(s^2+4s+3)}$

۶۱- برای سیستم زیر پاسخ حالت دایمی  $c(t \rightarrow \infty)$  و خطای حالت دائمی  $e(t \rightarrow \infty)$  به ترتیب کدام است؟

(برق - سراسری ۸۰)



(۱) ۱۰ و ۰

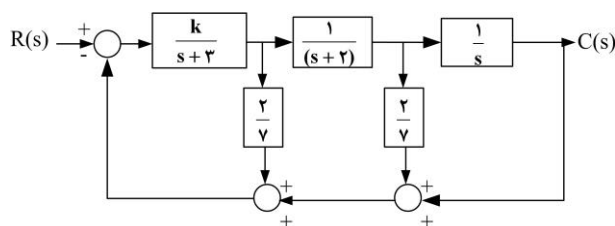
(۲) ۱۰ و ۰/۰۹۷۵

(۳) ۱۰ و ۱۰۰۰

(۴)  $\infty$  و  $\infty$

(برق - سراسری ۸۰)

۶۲- حدود  $k$  در سیستم کنترل چگونه باشد تا سیستم پایدار گردد؟



(۱)  $k > 0$

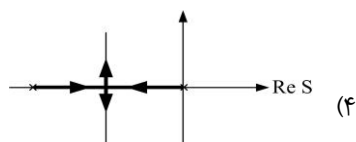
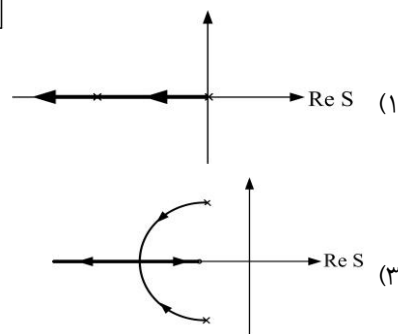
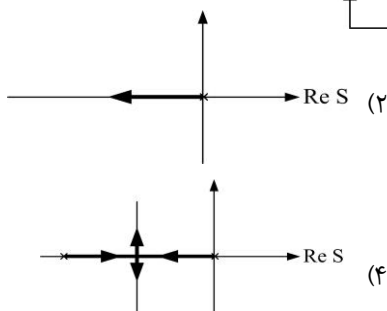
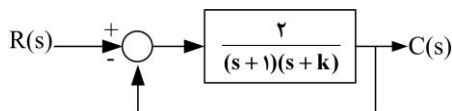
(۲)  $0 < k < 6$

(۳)  $\frac{2}{5} < k < \frac{7}{2}$

(۴) سیستم به ازاء هر مقدار  $k$  ناپایدار است.

۶۳- مکان ریشه‌های سیستم حلقه بسته شکل زیر به ازای تغییر پارامتر  $k$  از صفر تا بی‌نهایت کدام است؟

(برق - سراسری ۸۰)



(۴)

(۳)

۶۴- سیستم کنترل با تابع تبدیل حلقه باز  $G(s) = k \frac{s^2 + s + 1}{s^2(s+4)}$  و پس‌خور واحد را در نظر بگیرید. کدام جمله درست است؟

(برق - سراسری ۸۰)

(۱) برای  $k < \frac{4}{3}$  سیستم کنترل پایدار است.

(۲) برای  $k = 8$  معادله مشخصه دارای دو ریشه حقیقی است.

(۳) فرکانس نوسانات نامیرای سیستم  $\omega = 2 \frac{rad}{sec}$  است.

(۴) نقطه  $s = -1 \pm j$  جزء مکان ریشه‌های معادله مشخصه سیستم کنترل است.

۶۵- معادله مشخصه سیستمی به صورت زیر است:  $s^5 + s^4 + 2s^3 + 2s^2 + 2s + 2 = 0$ . در مورد قطب‌های حلقه بسته این

(برق - سراسری ۷۹)

سیستم چه می‌توان گفت؟

(۱) همه قطب‌های حلقه بسته در سمت چپ محور  $j\omega$  واقعند.

(۲) قطب‌های حلقه بسته، روی محور  $j\omega$  و در سمت چپ این محور واقعند.

(۳) دو قطب حلقه بسته در سمت راست محور  $j\omega$  و بقیه در سمت چپ آن قرار دارند.

(۴) قطب‌های حلقه بسته، روی محور  $j\omega$ ، سمت راست این محور و سمت چپ آن واقعند.

۶۶- معادله  $s^8 + 3s^7 + 5s^6 + 9s^5 + 9s^4 + 9s^3 + 7s^2 + 3s + 2 = 0$  چند جفت ریشه روی محور  $j\omega$  دارد؟

(برق - سراسری ۷۹)

(۴) هیچ ریشه

(۳) ۳

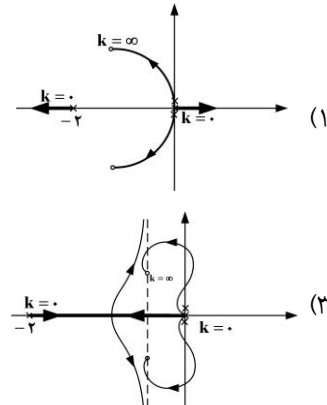
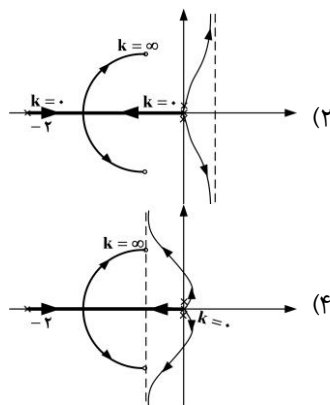
(۲) ۲

(۱) ۱

۶۷- سیستم کنترل با تابع تبدیل حلقه باز  $GH(s) = \frac{k(s^2 + s + 0.5)}{s^3(s+2)}$  را در نظر بگیرید. مکان هندسی ریشه‌های معادله

(برق - سراسری ۷۹)

مشخصه سیستم حلقه بسته کدام است؟



۶۸- تابع تبدیل حلقه - باز سیستمی عبارتست از  $G(s) = \frac{k(s+1)^2}{s^3(s+10)^2}$ ، کدام عبارت در رابطه با مکان ریشه سیستم حلقه بسته

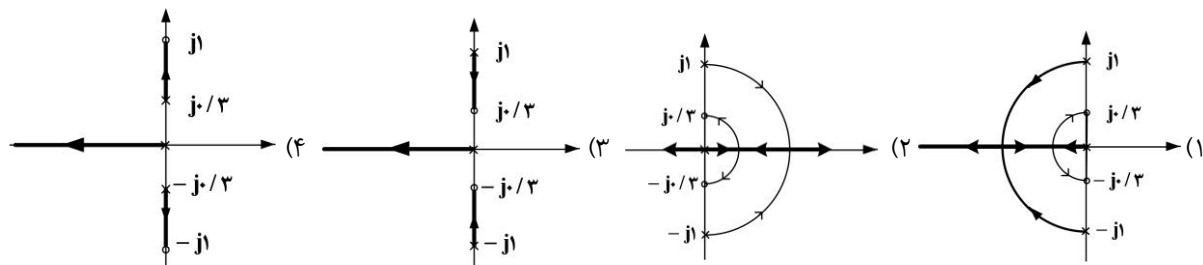
(برق - سراسری ۷۹)

با فیدبک واحد منفی درست است؟

- (۱) تنها قسمتهایی از محور حقیقی منفی بر روی مکان ریشه قرار دارند و سیستم حلقه بسته پایدار شرطی است.
- (۲) تمام محوره‌های حقیقی منفی روی مکان قرار دارد و دو شاخه از مکان ریشه همواره در سمت راست محور موهومی قرار می‌گیرد.
- (۳) تمام محور حقیقی منفی روی مکان قرار دارد و سیستم حلقه بسته به ازاء  $k \rightarrow \infty$  و  $k \rightarrow 0$  دو ریشه در سمت راست محور موهومی دارد.
- (۴) تمام محور حقیقی منفی روی مکان قرار دارد و به ازاء مقادیر کوچک بهره دو شاخه در سمت راست و به ازاء مقادیر بزرگتر بهره آن دو شاخه به سمت چپ محور حرکت خواهند کرد و به ازاء  $k \rightarrow \infty$  پنج قطب پایدار خواهیم داشت.

۶۹- کدام دیاگرام زیر مکان ریشه‌ها را وقتی  $GH(s) = k \frac{s^2 + 0.1}{s(s^2 + 1)}$  است، نشان می‌دهد؟ ( $0 < k < \infty$ )

(برق - سراسری ۷۹)



۷۰- پاسخ حلقه بسته یک سیستم کنترلی با  $G(s) = \frac{k(s+8)}{s(s+2)}$  و  $H(s) = \frac{s+1}{s+4}$  با فیدبک منفی برای  $k$  بزرگ و برای ورودی

(برق - سراسری ۷۹)

پله واحد، مشابه پاسخ کدام یک از سیستم‌های حلقه بسته زیر است؟

(۴)  $\frac{4}{s+1}$

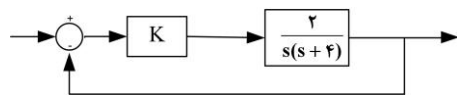
(۳)  $\frac{4}{(s+1)(s+8)}$

(۲)  $\frac{2}{s+8}$

(۱)  $\frac{4}{s^2 + s + 1}$



۷۱- در سیستم کنترل شکل زیر هیچ گونه فراجش (Overshoot) مجاز نیست و  $k$  چنان انتخاب شده است که سریع ترین پاسخ ممکن حاصل شود. زمان مستقر شدن (Settling time) این سیستم کدام است؟ (برق - سراسری ۷۹)



- (۱) ۴ (۲) ۲  
(۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{2}$

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

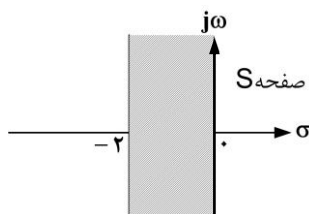
۷۲- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی به صورت زیر است:  $(H(s)=1)$

این سیستم با کدام تابع تبدیل حلقه باز داده شده برای مقاصد کنترلی قابل تقریب است؟ (برق - سراسری ۷۸)

(۱)  $\hat{G}(s) = \frac{1}{s(s+10)}$  (۲)  $\hat{G}(s) = \frac{10}{s(s+1)}$  (۳)  $\hat{G}(s) = \frac{10}{s(s+10)}$  (۴)  $\hat{G}(s) = \frac{1}{s(s+1)}$

۷۳- معادله مشخصه سیستمی عبارتست از:  $s^3 + 5s^2 + 11s + 15 = 0$ . ناحیه مشخص شده در شکل مقابل را در نظر بگیرید.

(برق - سراسری ۷۸)

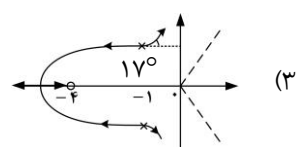
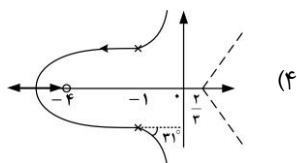
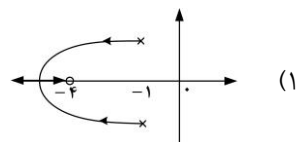
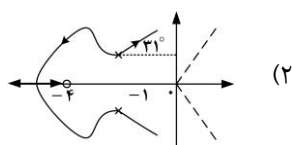


- (۱) یک ریشه در ناحیه هاشورزده شده دارد.  
(۲) دو ریشه در ناحیه هاشورزده شده دارد.  
(۳) سه ریشه در ناحیه هاشورزده شده دارد.  
(۴) ریشه‌ای در ناحیه هاشورزده شده ندارد.

۷۴- در یک سیستم با پس‌خور منفی تابع تبدیل مدار باز  $GH(s) = \frac{s+4}{(s^2+2s+5)^2}$  است. مکان هندسی ریشه‌های این سیستم

(برق - سراسری ۷۸)

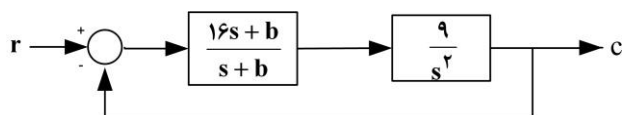
کدام شکل تقریبی است؟



۷۵- در سیستم زیر، مکان هندسی ریشه‌ها را نسبت به پارامتر  $b$  در نظر بگیرید. مقادیر  $b$  که به ازای آنها نقاط شکست در

(برق - سراسری ۷۸)

مکان داریم، کدامست؟



(۱)  $b = 9$  و  $144$

(۲)  $b = 20/8$  و  $18/2$

(۳)  $b = 25/7$  و  $22/4$

(۴)  $b = 30/2$  و  $27/6$

۷۶- سیستمی با معادله مشخصه  $s^4 + ks^3 + s^2 + s + 1 = 0$  توصیف می‌شود. گستره تغییرات  $k$  برای پایداری سیستم کدام

(برق - سراسری ۷۷)

است؟

(۲)  $k > 1$

(۱)  $k > 0$

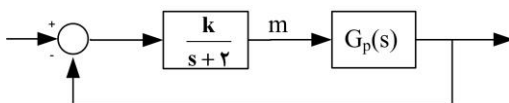
(۴) این سیستم به ازای هیچ  $k$  پایدار نمی‌باشد.

(۳)  $1 < k < 2/72$

۷۷- سیستم کنترل شکل زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید توصیف واحد تحت کنترل  $G_p(s)$  به صورت معادلات حالت زیر باشد:

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} m(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] X$$

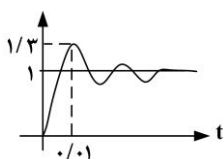


مقدار  $k$  که به ازاء آن دو تا از ریشه‌های معادله مشخصه سیستم حلقه بسته فوق بر روی محور موهومی  $j\omega$  قرار می‌گیرند، برابر است با:

- (۱) -۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷۸- پاسخ پله واحد سیستم مرتبه دوم در شکل مقابل داده شده است. تابع تبدیل تقریبی این سیستم کدام است؟

(برق - سراسری ۷۷)



$$\begin{aligned} (1) & \frac{240}{s^2 + 136s + 240} \\ (2) & \frac{(240)^2}{s^2 + 136s + (240)^2} \\ (3) & \frac{336}{s^2 + 240s + 336} \\ (4) & \frac{(336)^2}{s^2 + 240s + (336)^2} \end{aligned}$$

۷۹- تابع تبدیل حلقه بسته با پس‌خور واحد به صورت زیر است.

$$M(s) = \frac{4(s+1)}{s^3 + 2s^2 + 4s + 4}$$

خطای حالت ماندگار این سیستم به ورودی  $r(t) = (3 - t + \frac{t^2}{4})u(t)$  کدام است؟

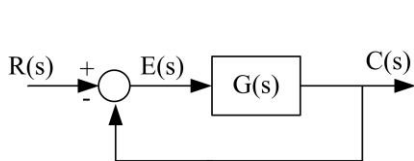
(برق - سراسری ۷۷)

- (۱) ۰ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۸۰- برای سیستم کنترل شکل زیر،  $G(s)$  از کمترین مرتبه را چنان تعیین کنید که اولاً خطای حالت دائمی ناشی از اعمال

ورودی شیب واحد مساوی  $\frac{3}{4}$  باشد و ثانیاً دو ریشه از ریشه‌های معادله مشخصه سیستم در  $j \pm 1$  واقع باشند؟

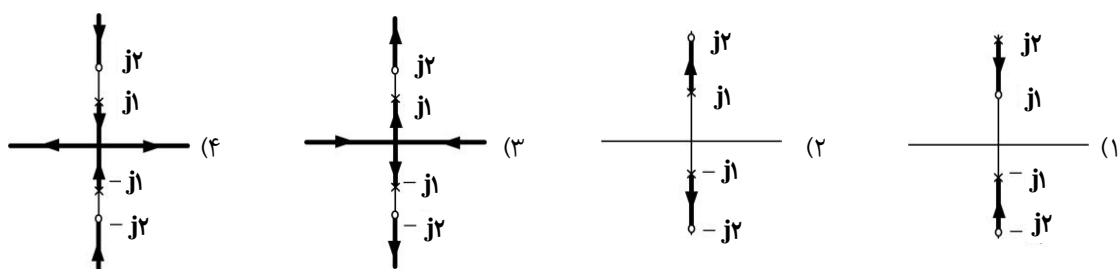
(برق - سراسری ۷۷)



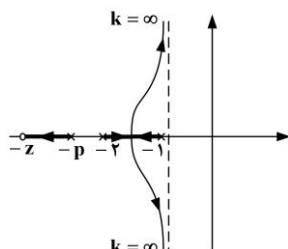
$$\begin{aligned} (1) & G(s) = \frac{4}{s(s^2 + 4s + 6)} \\ (2) & G(s) = \frac{6}{s(s^2 + 6s + 4)} \\ (3) & G(s) = \frac{6}{s(s^2 + 4s + 9)} \\ (4) & G(s) = \frac{6}{s(s^2 + 6s + 9)} \end{aligned}$$

۸۱- سیستمی با تابع تبدیل حلقه باز  $GH(s) = \frac{k(s^2 + 4)}{s^2 + 1}$  توصیف می‌شود. مکان ریشه‌های حلقه بسته برای  $k < 0$  کدام است؟

(برق - سراسری ۷۷)



۸۲- مکان هندسی ریشه‌های سیستمی مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد پایداری سیستم صحیح است؟ ( $z$  و  $p$  بزرگ‌تر از ۲ می‌باشند)



- (۱) اگر  $0 < z - p < 3$  باشد، برای تمام  $k$  های مثبت سیستم پایدار نیست.
- (۲) اگر  $z - p > 3$  باشد، برای تمام  $k$  های مثبت سیستم پایدار نیست.
- (۳) اگر  $z - p < 0$  باشد، برای تمام  $k$  های مثبت سیستم پایدار نیست.
- (۴) اگر  $p = z$  باشد، برای تمام  $k$  های مثبت سیستم پایدار نیست.

(برق - سراسری ۷۶)

۸۳- معادلات حالت و خروجی سیستمی عبارتند از:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & +k+1 \\ -k-2 & -2k-3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t), \quad y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

به ازاء چه مقدار از  $k$  سیستم پایدار است؟

$$(۲) -1 > k > -2$$

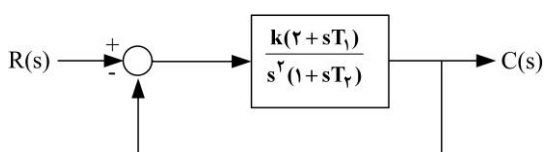
$$(۱) k > -2$$

(۴) سیستم همواره پایدار است و به  $k$  بستگی ندارد.

(۳) به ازاء  $k > -1$  سیستم پایدار است.

(برق - سراسری ۷۶ و ۷۰)

۸۴- در سیستم مقابل:



(۱) وقتی  $T_1 > 2T_2$  باشد، سیستم حلقه بسته پایدار است.

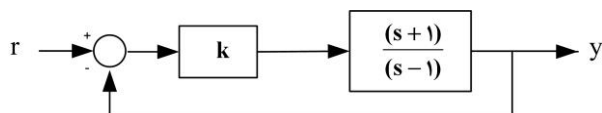
(۲) سیستم حلقه بسته به ازای  $k \geq 0$  همواره پایدار است.

(۳) سیستم حلقه بسته بستگی به  $k$  نداشته و همواره ناپایدار است.

(۴) سیستم حلقه بسته فقط به ازای  $k > 0$  پایدار است.

(برق - سراسری ۷۶)

۸۵- در سیستم مقابل به ازاء ورودی پله‌ای یک (unit step) خطای حالت ماندگار:



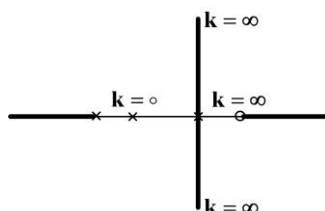
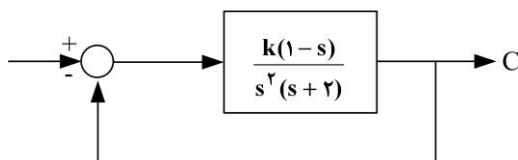
(۱) برای  $k = 2$  نمی‌توان بدست آورد.

(۲) برای  $k = 0.5$  نمی‌توان بدست آورد.

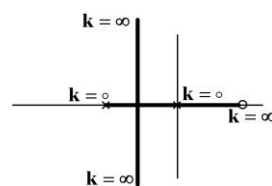
(۳) برای  $k = 0.5$  برابر با ۲ است.

(۴) برای  $k = 2$  برابر با ۱ است.

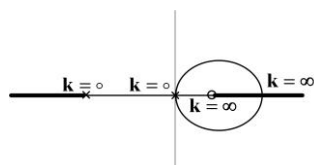
۸۶- مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه سیستم حلقه بسته شکل زیر برای تغییرات بهره  $k$  از صفر تا بی‌نهایت کدام گزینه است؟



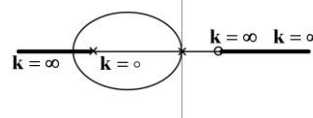
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۸۷- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک واحد به صورت  $G(s) = \frac{as+2}{s^2(s^2+3s+3)}$  است. کدام گزینه درست است؟

(برق - سراسری ۷۵)

(۱) سیستم حلقه بسته برای  $6 < a < 9$  پایدار است و برای  $a = 6$  نوسانی است.

(۲) سیستم حلقه بسته برای  $a < 6$  پایدار است و برای  $a = 3$  نوسانی است.

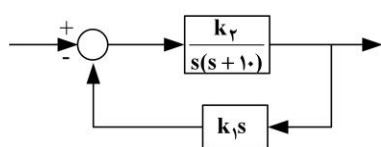
(۳) سیستم حلقه بسته برای  $3 < a < 6$  پایدار است و برای  $a = 3$  نوسانی است.

(۴) سیستم حلقه بسته برای  $a < 3$  و  $a > 6$  پایدار است و برای  $a = 3$  یا  $a = 6$  نوسانی است.

۸۸- در سیستم زیر،  $k_1$  و  $k_2$  را به گونه‌ای پیدا کنید تا زمان نشست با تلورانس ۵٪ پاسخ پله، ۰/۳ ثانیه و نسبت میرایی قطب

(برق - سراسری ۷۵)

مؤثر  $\frac{1}{\zeta\omega_n}$  باشد؟  $(t_s = \frac{3}{\zeta\omega_n})$



$$(1) \quad k_1 = 0.01, k_2 = 160$$

$$(2) \quad k_1 = 0.018, k_2 = 400$$

$$(3) \quad k_1 = 0.02, k_2 = 180$$

$$(4) \quad k_1 = 0.025, k_2 = 400$$

۸۹- تابع تبدیل مدار بسته سیستم کنترلی با فیدبک واحد به صورت زیر است. کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(برق - سراسری ۷۵)

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{b_0 s^m + b_1 s^{m-1} + \dots + b_{m-1} s + b_m}{s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n} \quad m < n$$

(۱) اگر  $a_n = b_m$  و  $a_{n-1} = b_{m-1}$  باشد، خطای حالت ماندگار به ورودی شیب صفر است.

(۲) اگر  $a_n \neq b_m$  و  $a_{n-1} \neq b_{m-1}$  باشد، خطای حالت ماندگار به ورودی شیب صفر است.

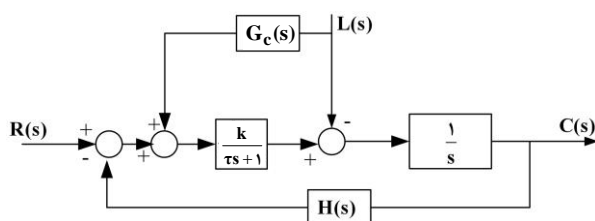
(۳) اگر  $a_n = b_m$  و  $a_{n-1} \neq b_{m-1}$  باشد، خطای حالت ماندگار به ورودی شیب صفر است.

(۴) اگر  $a_n \neq b_m$  و  $a_{n-1} = b_{m-1}$  باشد، خطای حالت ماندگار به ورودی شیب صفر است.

۹۰- سیستم کنترل شکل زیر را در نظر بگیرید. با فرض پایداری سیستم حلقه بسته،  $G_c(s)$  را چنان انتخاب نمایید تا پاسخ

(برق - سراسری ۷۵)

حالت ماندگار سیستم کاملاً مستقل از اغتشاش پله‌ای،  $L(s)$  باشد؟



$$(1) \quad G_c(s) = \frac{1}{s}$$

$$(2) \quad G_c(s) = s$$

$$(3) \quad G_c(s) = \tau s + 1$$

$$(4) \quad G_c(s) = \frac{1}{k}$$

۹۱- معادله مشخصه سیستمی با فیدبک واحد منفی به صورت  $F(s) = s^3 + 2s^2 + s(k+1) + 2k = 0$  است. با فرض  $k > 0$  و

(برق - سراسری ۷۵)

با توجه به مکان هندسی ریشه‌ها، کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(۱) فاصله  $[0, -2]$  از محور حقیقی جزء مکان است و سیستم نوسانی است.

(۲) فاصله  $[0, -1]$  و  $(-\infty, -2]$  از محور حقیقی جزء مکان است و محور موهومی مجانب مکان است.

(۳) فاصله  $[0, -2]$  از محور حقیقی جزء مکان است و محور موهومی مجانب مکان است.

(۴) فاصله  $[0, -1]$  و  $(-\infty, -2]$  از محور حقیقی جزء مکان است و سیستم برای  $k > 0$  پایدار است.

۹۲- معادله مشخصه سیستم کنترلی با فیدبک واحد به قرار زیر داده شده است.

$$s^2(1+k) + s(2+4k) + 2 = 0$$

کدام یک از گزینه‌های زیر، زمان نشست ( $T_s$ ) سیستم به ازاء  $\xi = 1$  را نشان می‌دهد؟ ( $T_s = \frac{4}{\xi \omega_n}$ )

(برق - سراسری ۷۴)

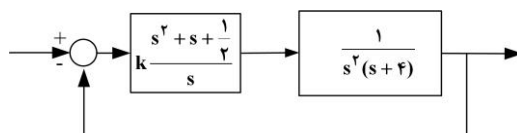
(۴) ۲ ثانیه

(۳) ۳/۲۳ ثانیه

(۲) ۰/۸ ثانیه

(۱) ۴ ثانیه

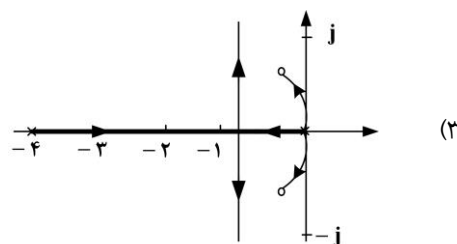
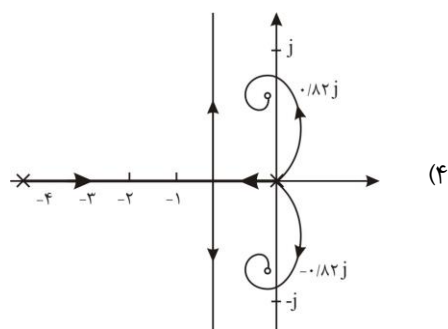
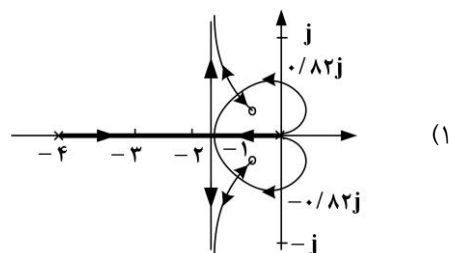
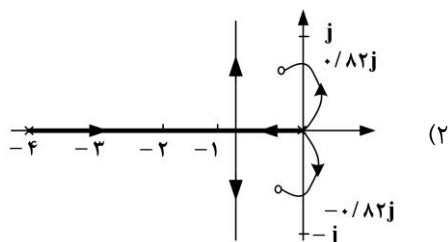
۹۳- سیستم کنترل شکل زیر را در نظر بگیرید:



مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه سیستم به ازاء تغییرات مثبت  $k$  کدام شکل زیر است؟

(برق - سراسری ۷۴)

$$(2s^3 + 7s^2 + 10s + 6 = (s + 1/5)(2s^2 + 4s + 4)) \text{ راهنمایی:}$$

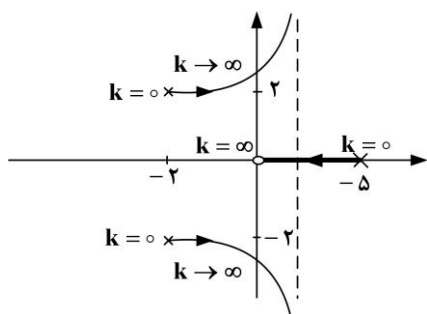


۹۴- مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه یک سیستم کنترل در زیر به ازای  $0 < k < \infty$  رسم شده است. مطلوبست زاویه

خروج از قطب مختلط، مقدار  $k$  برای داشتن پاسخ دائمی سینوسی و فرکانس پاسخ دائمی سینوسی برای این سیستم.

(برق - سراسری ۷۴)

(ریشه‌های مختلط در  $s = -2 \pm j2$  قرار دارند.)



$$\omega_o = \sqrt{4} \cdot \frac{\text{rad}}{s}, k = 52, \theta = 61^\circ \quad (1)$$

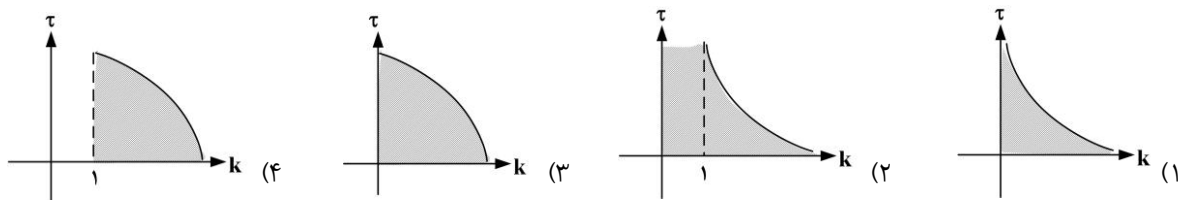
$$\omega_o = \sqrt{4} \cdot \frac{\text{rad}}{s}, k = 52, \theta = 79^\circ \quad (2)$$

(۳)  $\theta = 79^\circ$ ، پاسخ حالت دائمی سینوسی ندارد.

(۴)  $\theta = 61^\circ$ ، پاسخ حالت دائمی سینوسی ندارد.

۹۵- در کدام یک از منحنی‌های زیر، منطقه هاشور خورده نشان‌دهنده پایداری سیستمی با معادله مشخصه

(برق - سراسری ۷۳)  $2\tau s^3 + (\tau + 2)s^2 + 2s + k = 0$  به ازای پارامترهای  $\tau$  و  $k$  می‌باشد؟



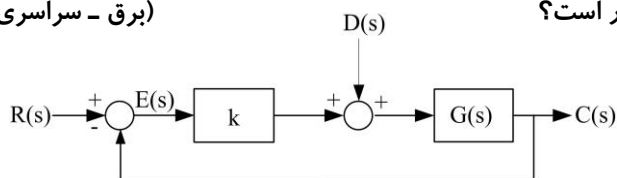
۹۶- در سیستمی با فیدبک منفی و تابع تبدیل حلقه باز  $GH(s) = \frac{k}{s^3 + 9s^2 + 26s + 24}$  به ازاء چه مقدار  $k$  ( $k \geq 0$ ) زمان

نشست (settling time) در پاسخ پله سیستم کمتر از ۰/۲ یا حدود ۲sec است؟ (برق - سراسری ۷۳)

(۱)  $k \geq 6$  (۲)  $k < 990$  (۳)  $k \leq 210$  (۴)  $k \leq 6$

۹۷- خطای ماندگار سیستم حلقه بسته زیر به سیگنال اغتشاش پله  $d(t) = u(t)$  برابر  $-B$  می‌باشد. میزان خطای حالت

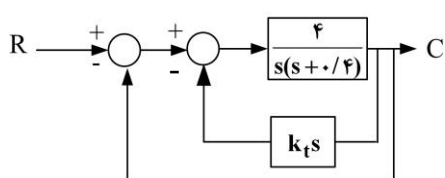
ماندگار ناشی از ورودی مرجع  $R(t) = u(t)$  چه مقدار است؟ (برق - سراسری ۷۳)



(۱)  $1 - B$  (۲)  $1 - \frac{1}{k}$   
(۳)  $1 - kB$  (۴)  $1 - \frac{B}{k}$

۹۸- سیستم کنترل به شکل زیر را در نظر بگیرید. ضمن تعیین مقدار  $k_t$  به گونه‌ای که حداکثر جهش سیستم از ۲٪ کمتر شود، خطای دائمی سیستم به ورودی شیب واحد را قبل و بعد از اعمال فیدبک سرعت مقایسه کنید.

(برق - سراسری ۷۳)

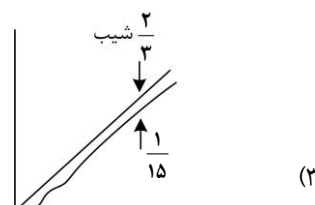
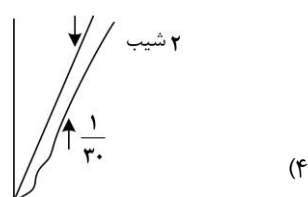
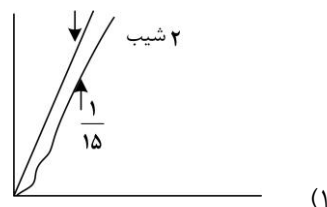
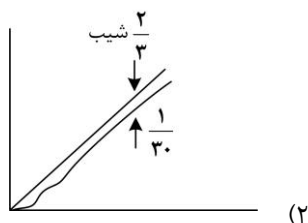


(۱)  $k_t = 0$ ,  $e_{ss} = 0.1$ ,  $k_t = 0.7$ ,  $e_{ss} = 0.8$   
(۲)  $k_t = 0$ ,  $e_{ss} = 0.2$ ,  $k_t = 0.5$ ,  $e_{ss} = 0.6$   
(۳)  $k_t = 0$ ,  $e_{ss} = 0.1$ ,  $k_t = 0.7$ ,  $e_{ss} = 0$   
(۴)  $k_t = 0$ ,  $e_{ss} = 0.1$ ,  $k_t = 0.2$ ,  $e_{ss} = \infty$

۹۹- در صورتی که در سیستمی با فیدبک منفی تابع تبدیل مسیر پیشرو  $G(s) = \frac{10}{s(s+1)}$  و تابع تبدیل مسیر

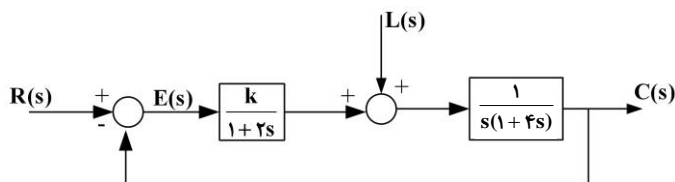
فیدبک  $H(s) = 3$  باشد، شکل خروجی سیستم  $c(t)$ ، را به ازاء ورودی  $r(t) = 2t \times 1(t)$  (ورودی پله واحد) بیابید.

(برق - سراسری ۷۳)



۱۰۰- در سیستم کنترل شکل زیر خطای ماندگار سیستم به یک متغیر پله‌ای واحد در ورودی  $r(t)$  و اختلال  $L(t)$  به ترتیب برابر است با:

(مقدار  $k$  طوری است که سیستم پایدار می‌باشد.)



$$e_{ssL} = 0, \quad e_{ssR} = 0 \quad (1)$$

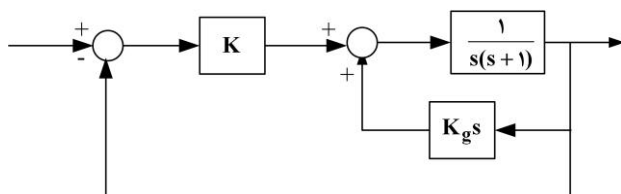
$$e_{ssL} = -\frac{1}{k}, \quad e_{ssR} = 0 \quad (2)$$

$$e_{ssL} = \frac{1}{2}, \quad e_{ssR} = 0 \quad (3)$$

$$e_{ssL} = \infty, \quad e_{ssR} = \frac{1}{k} \quad (4)$$

۱۰۱- به ازای چه مقادیری از  $k$  و  $k_g$ ، خطای دائمی نسبت به ورودی شیب ۱٪ و ضریب میرایی سیستم ۵٪ می‌شود؟

(برق - سراسری ۷۳)



$$k_g = \frac{9}{10}, \quad k = 5 \quad (1)$$

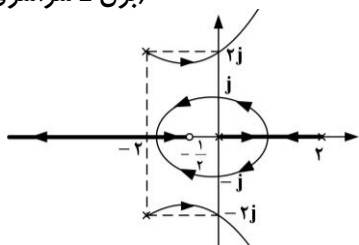
$$k_g = \frac{1}{10}, \quad k = 10 \quad (2)$$

$$k_g = \frac{1}{10}, \quad k = 5 \quad (3)$$

$$k_g = \frac{9}{10}, \quad k = 10 \quad (4)$$

۱۰۲- مکان هندسی ریشه‌های مد طولی (Longitudinal) یک سیستم اتوپایلوت هواپیما به صورت زیر است. به ازاء چه مقادیری

(برق - سراسری ۷۳)



از  $k > 0$  سیستم پایدار است؟ (مکان با دقت کافی رسم شده است.)

$$14/52 < k < 16/12 \quad (1)$$

$$10 < k < 24/54 \quad (2)$$

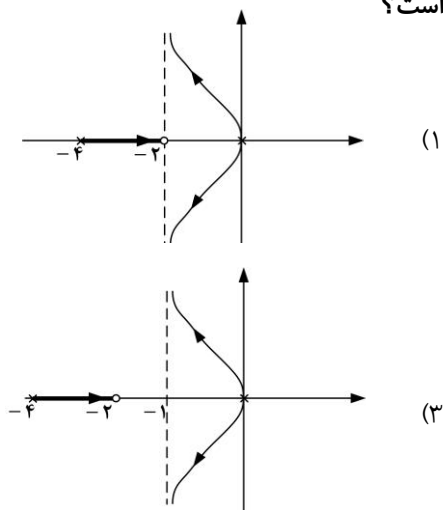
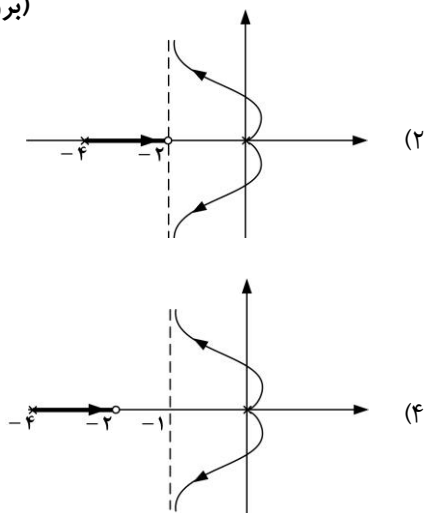
(۳) با این وضع سیستم همیشه ناپایدار است و احتیاج به جبران کننده دارد.

$$16/12 < k < 24/54 \quad (4)$$

۱۰۳- مکان هندسی قطب‌های حلقه بسته با تابع تبدیل حلقه باز  $GH(s) = \frac{k(s+2)}{s^2(s+4)}$  به ازاء تغییرات  $k$  از صفر تا  $+\infty$  کدام

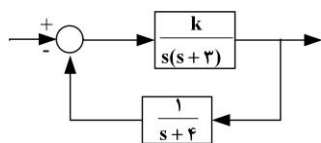
(برق - سراسری ۷۳)

است؟



۱۰۴- در سیستم کنترل مدار بسته شکل زیر برای آنکه میرائی سیستم بیش از ۱ باشد ( $\alpha > 1$ )، حدود  $k$  را مشخص کنید.

(برق - سراسری ۷۲)

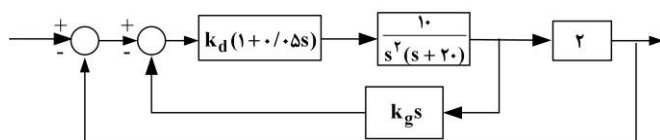


$$(1) \quad k > 5 \quad (2) \quad k < -3$$

$$(3) \quad 3 < k < 5 \quad (4) \quad \text{هیچ کدام}$$

۱۰۵- در سیستم زیر به ازای کدام یک از مقادیر  $k_g$ ، زمان نشست به ورودی پله برابر ۵ ثانیه و ماکزیمم جهش ۲۵٪ خواهد بود؟ (زمان نشست = زمان قرار = Settling time)

(برق - سراسری ۷۲)



$$(1) \quad k_g = 4 \quad (2) \quad k_g = 3/2$$

$$(3) \quad k_g = 0.8 \quad (4) \quad k_g = 0$$

۱۰۶- معادله مشخصه سیستمی به صورت:  $\Delta(s) = s^2 + (\alpha + \beta)s + \alpha\beta + k = 0$  است که در آن  $\alpha > 0$ ،  $\beta > 0$  و  $\alpha \neq \beta$  محدود  $k$  را برای سیستم پایدار بدست آورده و  $k$  را چنان تعیین کنید که ضریب میرایی (ξ) برابر ۰.۷۰۷ باشد؟

(۱) برای  $k > -\alpha\beta$  سیستم پایدار و به ازاء  $k = \frac{(\alpha + \beta)^2}{2}$  ضریب میرایی مطلوب بدست می آید. (برق - سراسری ۷۲)

(۲) تنها برای  $\alpha\beta < k < \infty$  سیستم پایدار و به ازاء  $k = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}$  ضریب میرائی مطلوب بدست می آید.

(۳) برای  $0 < k < \infty$  سیستم پایدار و به ازاء  $k = \alpha\beta$  ضریب میرائی مطلوب بدست می آید.

(۴) برای  $0 < k < \infty$  سیستم پایدار و برای  $k = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{2}$  ضریب میرائی مطلوب بدست می آید.

۱۰۷- تابع انتقال حلقه باز (Open loop) سیستم کنترلی  $G(s)H(s) = \frac{s + \frac{1}{2}}{s^2(s^2 + 4s + 8)}$  داده شده است. کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(برق - سراسری ۷۲)

(۱) نقاط  $(-1 \pm j)$  روی مکان هندسی ریشه ها می باشند.

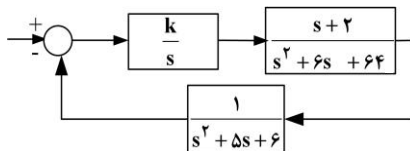
(۲) نقاط  $(-1 \pm j)$  روی مکان هندسی ریشه ها می باشند. اما نقاط ترک (Break away) نیستند.

(۳) نقاط  $(-1 \pm j)$  قطب های تابع انتقال حلقه بسته نیستند.

(۴) نقاط  $(-1 \pm j)$  روی مکان هندسی ریشه ها می باشند و نقاط ترک نیز هستند.

۱۰۸- سیستم کنترل زیر دارای یکی از خصوصیات زیر است:

(برق - سراسری ۷۲)



(۱) فقط نقاط بین صفر و -۲ روی محور حقیقی جزء مکان هندسی ریشه های (Root Locus) آن می باشند و به ازاء  $k \approx 27/6$  در مرز ناپایداری قرار می گیرد.

(۲) فقط نقاط بین صفر و -۲ روی محور حقیقی جزء مکان هندسی ریشه های (Root Locus) آن می باشند و به ازاء  $k \approx 54/65$  در مرز ناپایداری قرار می گیرد.

(۳) نقاط بین صفر و -۳ روی محور حقیقی جزء مکان هندسی ریشه های (Root Locus) آن می باشند و به ازاء  $k \approx 1294/24$  در مرز ناپایداری قرار می گیرد.

(۴) نقاط بین صفر و -۳ روی محور حقیقی جزء مکان هندسی ریشه های (Root Locus) آن می باشند و به ازاء  $k \approx 2193/26$  در مرز ناپایداری قرار می گیرد.



۱۰۹- یک سیستم کنترل حلقه بسته که تابع تبدیل حلقه باز آن  $GH(s) = \frac{k(s+2)}{s(s+\Delta)(s^2+2s+\Delta)}$  می باشد. در چه محدوده‌ای

از بهره  $k$  پایدار است؟ (برق - سراسری ۷۱)

(۱)  $0 < k < \infty$  (۲)  $0 < k < 80$  (۳)  $0 < k < 28/1$  (۴)  $k > -25$

۱۱۰- معادله خطی شده یک آونگ  $\ddot{\theta} + \omega_0^2 \theta = U$  می باشد. از جبران کننده  $\frac{s+\alpha}{s+\beta}$  برای پایداری سازی آونگ در مسیر فیدبک

استفاده می شود. سیستم حلقه بسته به ازاء مقادیر  $\alpha$  و  $\beta$  زیر پایدار است؟ (برق - سراسری ۷۱)

(۱)  $0 < \alpha < \beta$ ,  $\beta > 0$  (۲)  $\beta > 0$ ,  $\alpha > 0$

(۳)  $-\beta\omega_0^2 < \alpha < \beta$ ,  $\beta < 0$  (۴)  $-\beta\omega_0^2 < \alpha < \beta$ ,  $\beta > 0$

۱۱۱- در سیستمی که با معادلات حالت زیر توصیف شده است، حدود تغییرات  $k$  را برای پایداری سیستم بدست آورید.

(۱) به ازاء  $k > \frac{1}{\Delta}$  پایدار است. (برق - سراسری ۷۱)

(۲) به ازاء  $\frac{1}{\Delta} < k < \Delta$  پایدار است.

(۳) به ازاء  $k < \frac{1}{\Delta}$  یا  $k > \Delta$  پایدار است.

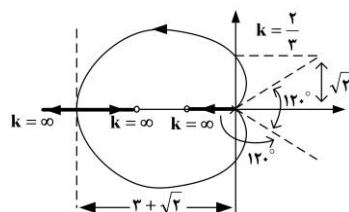
(۴) به ازاء همه مقادیر  $k$  ناپایدار است.

۱۱۲- برای این که ماکزیمم جهش به ورودی پله ۵٪ باشد، بهره  $k$  در سیستم حلقه بسته زیر باید تقریباً چه مقدار انتخاب شود؟

(۱) ۰/۳۷ (۲) ۰/۷۲ (۳) ۰/۵۰ (۴) ۲/۲

۱۱۳- مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه یک سیستم کنترل برای  $k > 0$  در شکل زیر رسم شده است ( $k$  بهره تقویت کننده

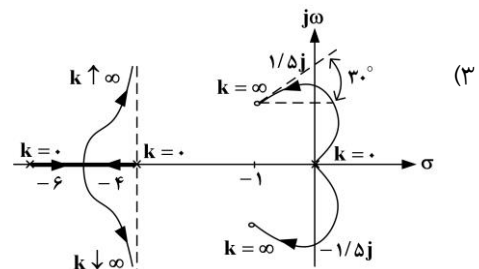
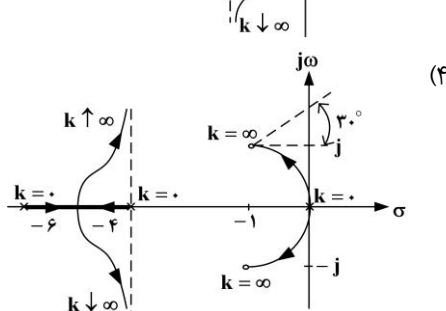
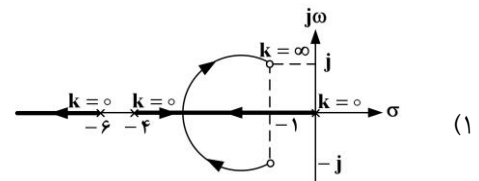
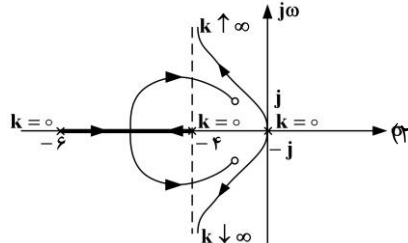
است). تابع انتقال حلقه باز سیستم  $[G(s)H(s)]$  کدام است؟ شکل تقریبی و مقیاس بندی نشده است. (برق - سراسری ۷۱)



(۱)  $\frac{k(s+2)(s+4)}{s^2}$  (۲)  $\frac{k(s+1)(s+3)}{s^3}$  (۳)  $\frac{k(s+1)(s+2)}{s^3}$  (۴)  $\frac{k(s+2)(s+4)}{s^3}$

۱۱۴- معادله مشخصه یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان برابر است با:

مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه به ازاء تغییرات مثبت  $k$  برابر است با: (برق - سراسری ۷۱)



۱۱۵- معادلات دیفرانسیل سیستمی عبارتند از:

$$\dot{\xi}(t) = a\xi(t) + \gamma(t) + u(t)$$

$$\dot{\gamma}(t) = \gamma(t) + (-2)\xi(t) + u(t)$$

$$\dot{\omega}(t) = (-1)\omega(t)$$

(برق - سراسری ۷۰)

سیستم به ازاء چه مقادیری از  $a$  پایدار است؟

- (۱)  $a > 0$  (۲)  $a < 0$  (۳)  $-2 < a < -1$  (۴)  $a < -1$

۱۱۶- با استفاده از روش تعیین پایداری به طریق Routh-Hurwitz پایداری سیستمی که معادله مشخصه آن به صورت روبرو

$$s^6 + 3s^5 + 6s^4 + 12s^3 + 11s^2 + 9s + 6 = 0$$

(برق - سراسری ۷۰)

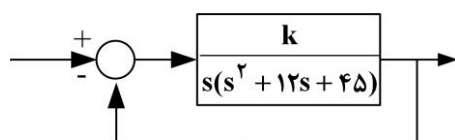
- (۱) پایدار است. (۲) ناپایدار است.

- (۳) نوسانی است. (۴) بدین روش نمی توان پایداری آن را تعیین کرد.

۱۱۷- می خواهیم زمان نشست (settling time) سیستم نشان داده شده در شکل زیر به ورودی پله واحد با تفرانس ۲٪ کمتر از

یک ثانیه باشد. کدام شرط را روی  $k$  قرار می دهید؟

(برق - سراسری ۷۰)



$$k > 52 \quad (1)$$

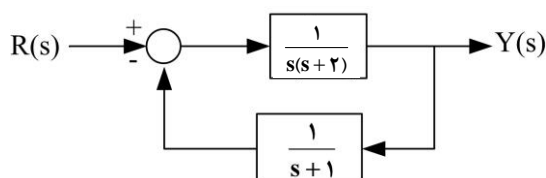
$$50 < k < 54 \quad (2)$$

$$0 < k < 52 \quad (3)$$

(۴) زمان جواب به هر حال از یک ثانیه بیشتر است.

۱۱۸- خطای حالت ماندگار سیستم  $E(s) = R(s) - Y(s)$  زیر برای ورودی سرعت (شیب یا Ramp) برابر است با:

(برق - سراسری ۷۰)



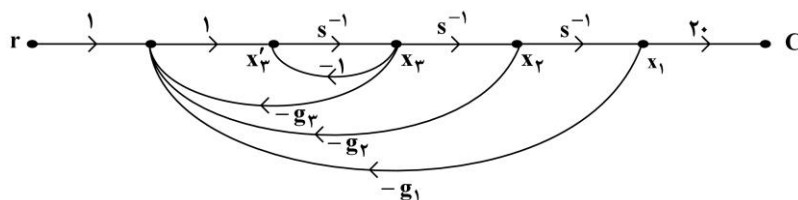
$$\infty \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$0 \quad (4)$$

۱۱۹- یک سیستم کنترل با فیدبک حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



بردار  $[g_1 \ g_2 \ g_3]$  را چنان تعیین کنید که دو عدد از قطب های سیستم حلقه - بسته در  $\pm j - 1$  قرار گرفته و خطای

حالت ماندگار سیستم به ورودی پله واحد صفر باشد. این بردار برابر است با:

(برق - سراسری ۷۰)

$$[20 \ 22 \ 11] \quad (1)$$

$$[20 \ 11 \ 22] \quad (2)$$

$$[20 \ 20 \ 22] \quad (3)$$

(۴) برای پیدا کردن این بردار مشخص نمودن قطب سوم الزامی است.

$$G(s)H(s) = \frac{s + 0.1}{s^2 + 1/4s + 1}$$

۱۲۰- تابع تبدیل مدار بسته سیستم کنترلی چنین است:

(برق - سراسری ۷۰)

درصد اضافه جهش (*over shoot*) به ورودی پله عبارتست از:

(۴) بسیار زیاد می‌باشد.

(۳) ۱۰٪

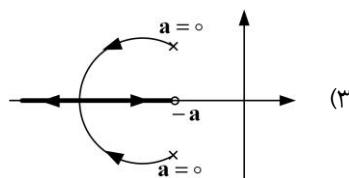
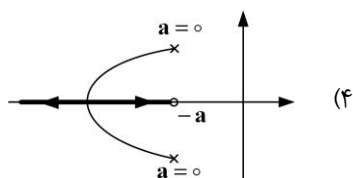
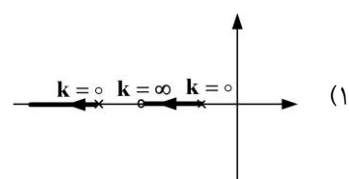
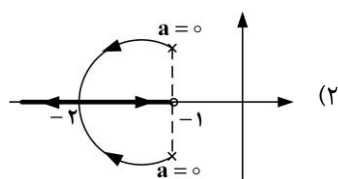
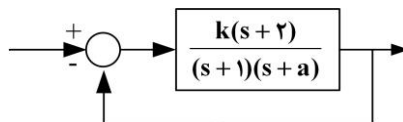
(۲) ۱٪

(۱) ۵٪

۱۲۱- سیستم کنترل شکل مقابل را در نظر بگیرید. مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه سیستم حلقه بسته برای  $k = 1$  و به

(برق - سراسری ۷۰)

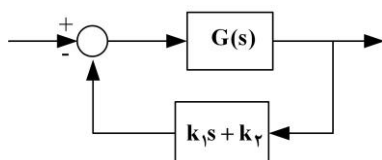
ازاء تغییرات  $0 \leq a < \infty$  کدام است؟



۱۲۲- معادله دینامیکی سیستم مدار باز  $G(s)$  به صورت  $y'' - 3y' + 2y = x(t)$  است. ضرایب  $k_1$  و  $k_2$  چه مقدار باشند تا

(برق - سراسری ۶۹)

قطب‌های تابع تبدیل مدار بسته در نقاط  $s = -1, -3$  قرار گیرند؟



(۱)  $k_1 = 7, k_2 = 1$

(۲)  $k_1 = 5, k_2 = 3$

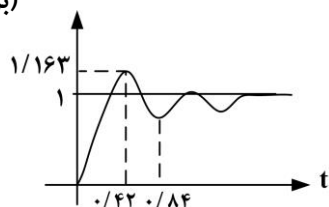
(۳)  $k_1 = 16, k_2 = 5$

(۴)  $k_1 = 13, k_2 = 3$

۱۲۳- در صورتی که پاسخ پله واحد یک سیستم حلقه بسته درجه ۲ با فیدبک واحد به صورت زیر باشد، محل قطب‌های تابع

(برق - سراسری ۶۹)

تبدیل حلقه باز سیستم عبارتند از:



(۱)  $s_1 = 0, s_2 = -4/32$

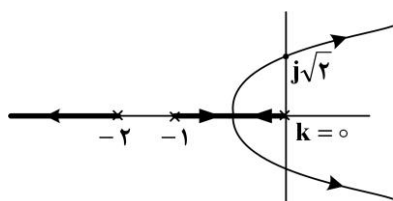
(۲)  $s_{1,2} = -4/32 \pm j7/5$

(۳)  $s_1 = 0, s_2 = -8/64$

(۴)  $s_1 = -4/32, s_2 = 8/64$

۱۲۴- اگر مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم به صورت شکل زیر باشد. حد  $k$  را برای پایداری این سیستم بدست آورید.

(برق - سراسری ۶۹)



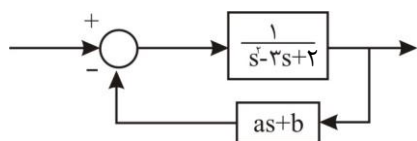
(۱)  $0 < k < \sqrt{2}$

(۲)  $0 < k < 6$

(۳)  $0 < k < 1$

(۴) هیچ کدام

۱۲۵- سیستم فیدبکی به صورت زیر است. به ازاء چه مقادیری از  $a$  و  $b$  سیستم نوسانی است؟ (برق - سراسری ۶۸)



(۱)  $b = 2, a = 1$

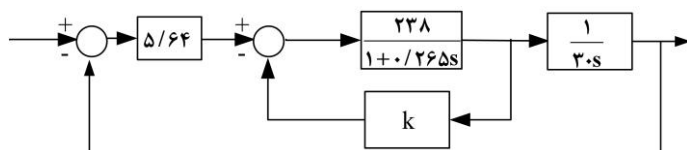
(۲)  $b = 6, a = 5$

(۳)  $b > -2, a = 3$

(۴)  $a = 3$ ، هر مقدار  $b$

۱۲۶-  $k$  را طوری تعیین کنید که فرکانس طبیعی میرای سیستم  $\frac{rad}{s} \cdot 10$  (damped natural frequency) باشد؟

(برق - سراسری ۶۸)



(۱)  $1/4$

(۲)  $3/8$

(۳)  $0.14$

(۴)  $0.38$

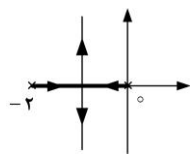
۱۲۷- معادله مشخصه سیستمی به صورت  $\Delta(s) = s^2 + (2+k)s + 4 = 0$  است. مکان هندسی ریشه‌های این سیستم برای

(برق - سراسری ۶۸)

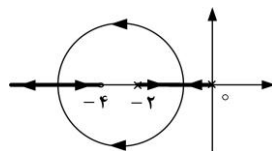
$k > 0$  به صورت تقریبی زیر است:

(۱) چون معادله مشخصه به صورت  $1 + kGH = 0$  نیست، بنابراین مکان هندسی مشخصی ندارد.

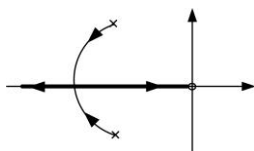
(۲) مکان به صورت شکل روبرو است:



(۳) مکان به صورت شکل روبرو است:

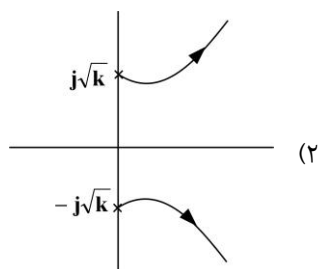
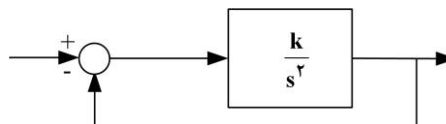


(۴) مکان به صورت شکل روبرو است:

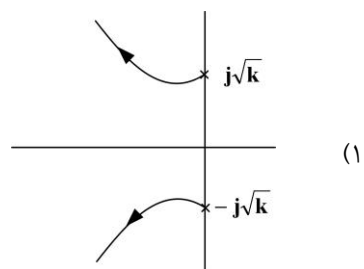


(برق - سراسری ۶۸)

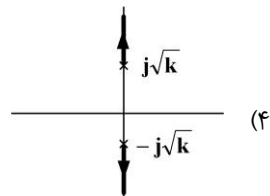
۱۲۸- مکان هندسی ریشه‌های سیستم زیر را بدست آورید. به ازاء  $k \geq 0$



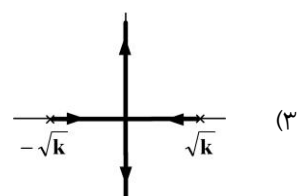
(۲)



(۱)

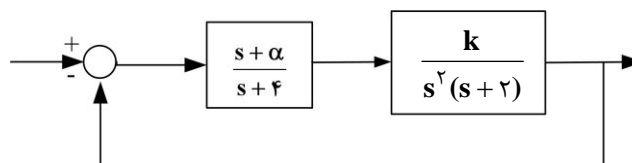


(۴)



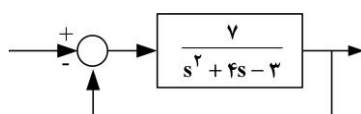
(۳)

۱۲۹- در سیستم مدار بسته شکل زیر اگر مقدار  $k$  برابر ۱۲ گرفته لیکن  $\alpha$  را به عنوان متغیر فرض کنیم. به ازاء چه مقدار  $\alpha$  این سیستم پایدار خواهد بود. (برق - سراسری ۶۷)



- (۱)  $0 < \alpha < 1$  (۲)  $0 < \alpha < 12$  (۳)  $1 < \alpha < 12$  (۴)  $0 < \alpha < 72$

(برق - سراسری ۶۷)

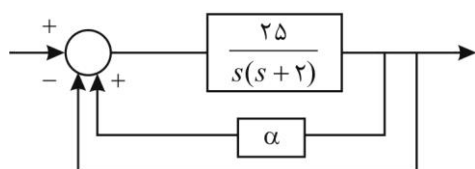


۱۳۰- سیستم زیر مفروض است. این سیستم:

- (۱) میرای بحرانی است. (۲) زیر میرا است. (۳) فوق میرا است. (۴) ناپایدار است.

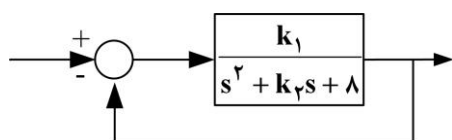
۱۳۱- در سیستم کنترلی زیر مقدار  $\alpha$  چقدر باشد تا قطب‌های مدار بسته دارای نسبت میرایی  $0.6$  باشد؟

(برق - سراسری ۶۷)



- (۱)  $\alpha = 0.88$  (۲)  $\alpha = 0.12$  (۳)  $\alpha = 0.16$  (۴)  $\alpha = 0.25$

۱۳۲- سیستم کنترل زیر مفروض است: مقادیر  $k_1$  و  $k_2$  را چنان تعیین کنید که  $c_{ss} = 0.6$  و (با تلو رانس  $\pm 2\%$ )  $T_s = 2$  باشد؟ (برق - سراسری ۶۷)



- (۱)  $k_2 = 6, k_1 = 10$  (۲)  $k_2 = 6, k_1 = 12$  (۳)  $k_2 = 4, k_1 = 10$  (۴)  $k_2 = 4, k_1 = 12$

۱۳۳- سیستمی که دارای پس‌خور واحد بوده و تابع تبدیل حلقه بسته آن به صورت  $\frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$  می‌باشد، از کدام نوع

(برق - سراسری ۶۷)

است؟

- (۱) نوع صفر (۲) نوع دو (۳) نوع یک (۴) در این شکل تابع تبدیل، نوع سیستم مطرح نیست.

(برق - سراسری ۶۷)

۱۳۴- سیستمی دارای مکان ریشه‌های زیر است. به ازاء  $k = 40$ :

- (۱) سیستم پایدار است. (۲) سیستم ناپایدار است. (۳) سیستم در مرز پایداری است. (۴) پایداری سیستم مشخص نیست و بستگی به پارامترهای دیگر دارد.

