

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / گد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

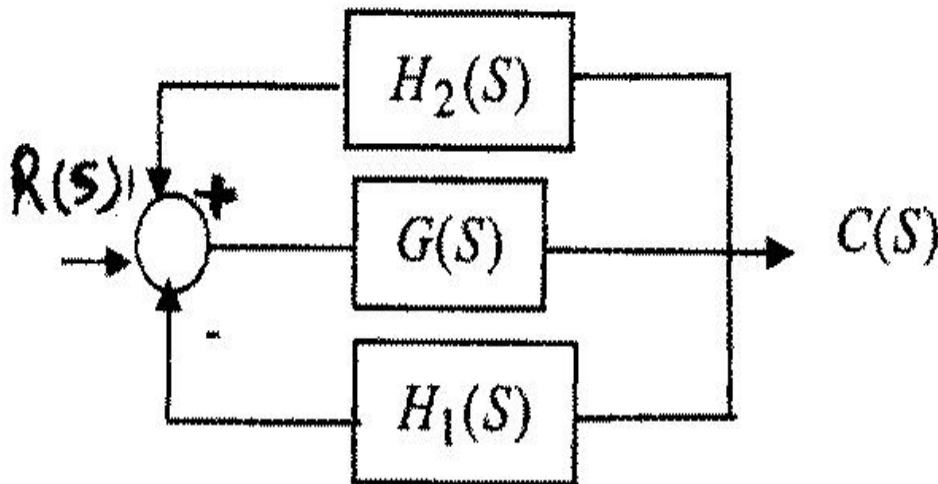
استفاده از:

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی<sup>(ره)</sup>: این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. اگر در سیستمی به ازای ورودی  $x_1$  خروجی  $y_1$  و به ازای ورودی  $x_2$  خروجی  $y_2$  باشد در این صورت اگر ورودی  $a_1x_1 + a_2x_2$  باشد، خروجی  $a_1y_1 + a_2y_2$  خواهد بود. این سیستم می‌تواند دارای کدام خاصیت نباشد؟  
الف. جمع آثار      ب. همگنی      ج. خطی      د. مستقل از زمان

۲. با توجه به مثبت یا منفی بودن فیدبک، کدام گزینه تابع تبدیل دیاگرام شکل زیر را ارائه می‌کند؟



الف.  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G(S)}{1 + [H_1(S) + H_2(S)]G(S)}$       ب.

الف.  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G(S)}{1 + [H_1(S) - H_2(S)]G(S)}$

د.  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G(S)}{1 + [-H_1(S) - H_2(S)]G(S)}$

ج.  $\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G(S)}{1 + [H_2(S) - H_1(S)]G(S)}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



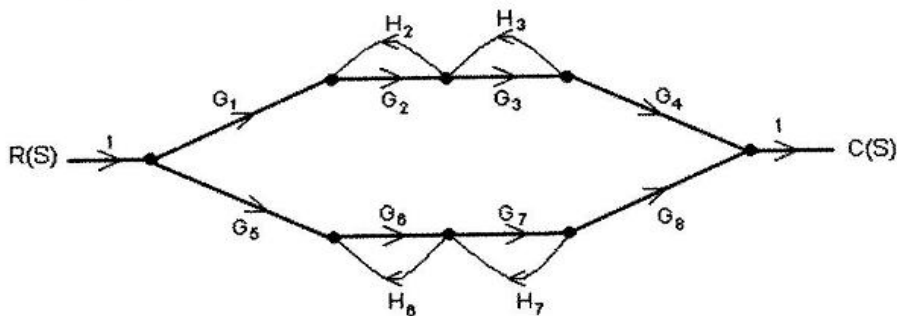
نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. با توجه به روش میسون تابع تبدیل  $T(S) = \frac{C(S)}{R(S)}$  برای فلوگراف زیر کدام گزینه است؟



الف.

$$\frac{[G5G6G7G8][1 - (G6H6 + G7H7)] + [G1G2G3G4][1 - (G2H2 + G3H3)]}{1 - [G2H2 + G3H3 + G6H6 + G7H7]G(S) + [(G2H2G6H6)(G2H2G7H7)(G3H3G6H6)(G3H3G7H7)]}$$

$$\frac{[G1G2G3G4][1 - (G6H6 + G7H7)] + [G5G6G7G8][1 - (G2H2 + G3H3)]}{1 - [G2H2 + G3H3 + G6H6 + G7H7] + [(G2H2G6H6)(G2H2G7H7)(G3H3G6H6)(G3H3G7H7)]}$$

ب.

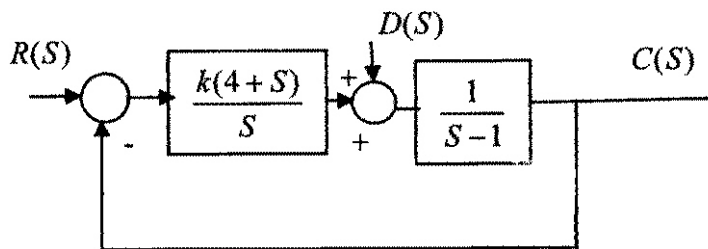
$$\frac{[G5G6G7G8][1 + (G6H6 + G7H7)] - [G1G2G3G4][1 - (G2H2 + G3H3)]}{1 + [G2H2 + G3H3 + G6H6 + G7H7]G(S) - [(G2H2G6H6)(G2H2G7H7)(G3H3G6H6)(G3H3G7H7)]}$$

ج.

$$\frac{[G1G2G3G4][1 + (G6H6 + G7H7)] - [G5G6G7G8][1 - (G2H2 + G3H3)]}{1 + [G2H2 + G3H3 + G6H6 + G7H7]G(S) - [(G2H2G6H6)(G2H2G7H7)(G3H3G6H6)(G3H3G7H7)]}$$

د.

۴. در سیستم کنترل زیر، به ازای چه مقداری از  $k$  پاسخ نهائی به اختلال پله واحد برابر صفر می‌شود؟



د.  $k > 1$

ج.  $k < 1$

ب.  $k > 4$

الف.  $k < 4$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. کدام گزینه بیانگر ویژگی فیدبک (منفی) است؟

- الف. وجود فیدبک (منفی) باعث کاهش تاثیر عوامل ناخواسته و سیکنالهای اغتشاش می‌گردد.  
ب. وجود فیدبک (منفی) باعث افزایش خطای حالت دائمی (ماندگار) می‌گردد.  
ج. وجود فیدبک (منفی) باعث کاهش پایداری سیستم می‌گردد.  
د. وجود فیدبک (منفی) باعث افزایش حساسیت خروجی نسبت به تغییرات کین سیستم می‌گردد.  
۶. خطای ماندگار به ورودی پله واحد کدام گزینه می‌باشد؟

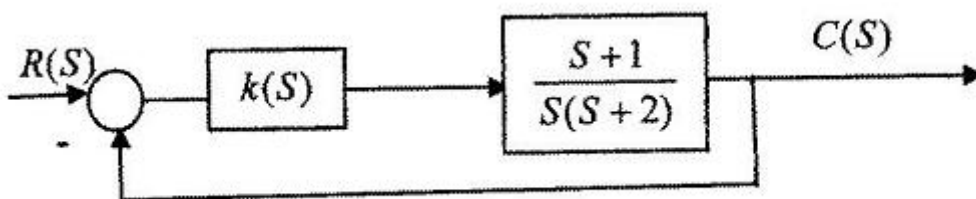
ب.  $e_{ss} = \frac{1}{1+GH(0)}$

الف.  $e_{ss} = \lim_{S \rightarrow 0} \frac{1}{S+SGH(S)}$

د.  $e_{ss} = \lim_{S \rightarrow 0} \frac{1}{S^3GH(S)}$

ج.  $e_{ss} = \lim_{S \rightarrow 0} \frac{1}{S^2GH(S)}$

۷. با توجه به رابطه خطای ماندگار به ورودی سهموی، در سیستم زیر ساده‌ترین معادله برای  $k(S)$  کدام گزینه است تا خطای ماندگار به ورودی  $r(t)=0/5t^2$  برابر ۰/۱ باشد.



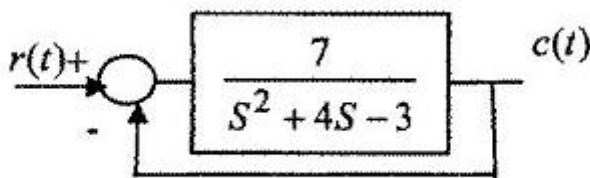
د.  $k(S) = \frac{10}{S}$

ج.  $k(S) = 10S^2$

ب.  $k(S) = 10S$

الف.  $k(S) = \frac{10}{S^2}$

۸. کدام گزینه بیانگر وضعیت میرائی سیستم شکل زیر می‌باشد؟



د. فوق میرا است.

ج. میرائی بحرانی است.

ب. زیر میرا است.

الف. غیر میرا است.

$T(S) = \frac{1200}{S^2 + (5+1000k)S + 1200}$

۹. تابع تبدیل سیستمی بصورت روبرومی باشد،  $k$  کدام گزینه باشد تا  $\zeta=0/5$  شود؟

د. ۰/۰۵

ج. ۵

ب. ۰/۰۳

الف. ۳

# کارشناسی (تجميع)

استان:

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
**PNUNA.COM**  
PNU News Agency

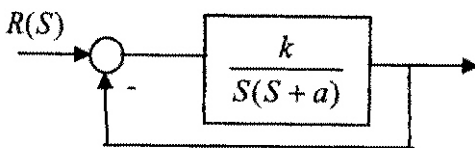
نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

استفاده از:

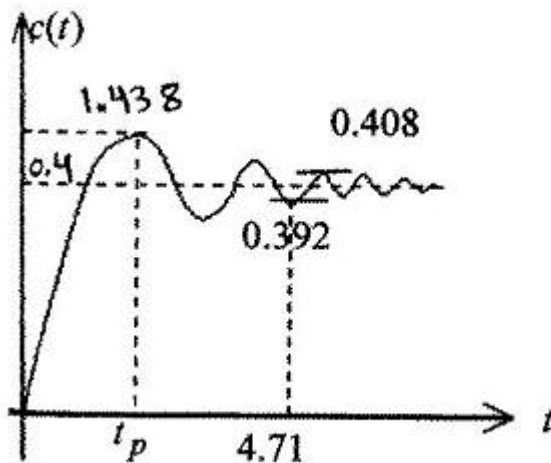
کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. در سیستم زیر حساسیت خطای ماندگار سیستم به ورودی شیب واحد نسبت به  $k$  ( $S_k^e$ ) کدام گزینه می‌باشد؟



- الف. ۳-      ب. ۳+      ج. ۱-      د. ۲+

۱۱. پاسخ پله سیستمی به شکل زیر است. فرا جهش این سیستم (O.S) برابر کدام گزینه است؟



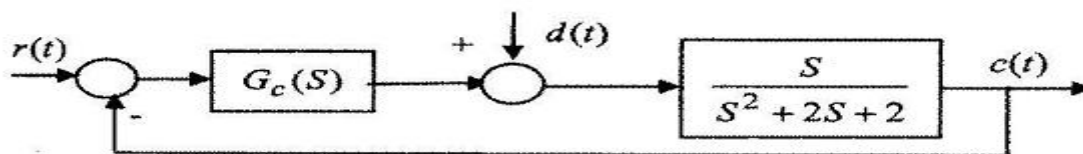
- الف. ۱۱/۵٪      ب. ۵/۵٪      ج. ۷/۵٪      د. ۹/۵٪

۱۲. با توجه به جدول روث هارویتز، مقدار  $k$  برای نوسانی شدن سیستمی با معادله مشخصه زیر کدام گزینه است؟

$$8S^3 + 12S^2 + 6S + 2k = 0$$

- الف. ۴/۵      ب. ۷/۵      ج. ۴      د. ۷

۱۳. در سیستم زیر، تابع تبدیل خروجی به اغتشاش،  $\frac{C(S)}{D(S)}$  کدام گزینه است؟



- الف.  $\frac{S}{S^2 + 2S + 2 + SG_c(S)}$       ب.  $\frac{S}{S^2 + 2S + 2 - SG_c(S)}$   
ج.  $\frac{S}{SG_c(S) - (S^2 + 2S + 2)}$       د.  $\frac{S}{-SG_c(S) - (S^2 + 2S + 2)}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



استفاده از:

نام درس: سیستم‌های کنترل خطی

رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

۱۴. کدام گزینه ویژگی نادرستی از معادلات حالت و تابع تبدیل ارائه می‌کند.

الف. روش معادلات حالت را می‌توان به هر دو سیستم خطی و غیرخطی اعمال نمود.

ب. در معادلات حالت اگر معادله دیفرانسیل بر حسب خروجی درجه سه باشد، سه حالت عبارتند از مشتق اول خروجی، مشتق دوم خروجی و مشتق سوم خروجی.

ج. در تحلیل سیستم‌های کنترل با روش معادلات حالت، برای سیستم حالت تعریف می‌شود که شروط گذشته، حال و آینده را بیان کند.

د. روش تابع تبدیل فقط برای سیستم‌های خطی اعتبار دارد.

۱۵. کدام گزینه از خواص ماتریس حالت نیست؟

الف. ماتریس حالت به ازای  $t=0$  به ماتریس واحد تبدیل می‌شود:  $\bar{\varphi}(0) = \bar{I}$

ب. برای معکوس نمودن ماتریس  $\varphi(t)$  کافی است  $t$  به  $-t$  تبدیل شود:  $\bar{\varphi}(-t) = [\bar{\varphi}(t)]^{-1}$

ج. برای به توان  $k$  رساندن ماتریس حالت کافی است عبارت  $t$  در ماتریس  $\bar{\varphi}(t)$  به  $t/k$  تبدیل شود:  $[\bar{\varphi}(t)]^k = \bar{\varphi}(t/k)$

د. دارای خاصیت جمع آرگومان است:  $\bar{\varphi}(t_2 - t_1)\bar{\varphi}(t_1 - t_0) = \bar{\varphi}(t_2 - t_0)$

۱۶. کدام گزینه در مورد کنترل‌پذیری و نیز فرم کانونیکال صحیح نیست؟

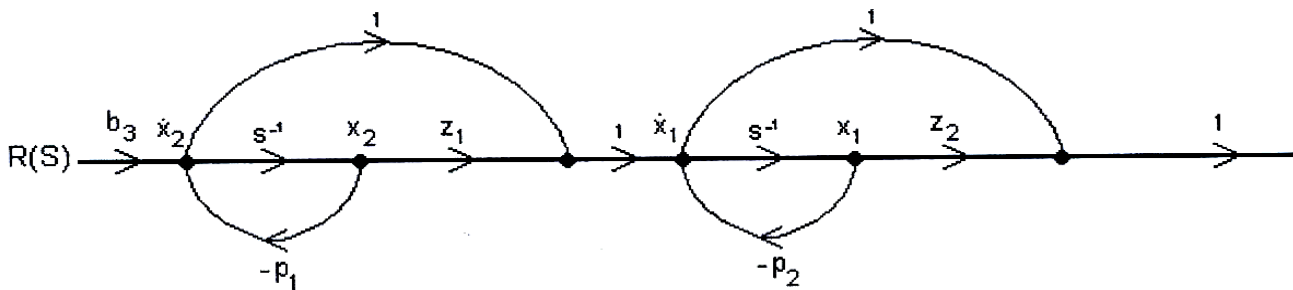
الف. یک سیستم وقتی کنترل‌پذیر است که درمیان ماتریس  $\bar{S}$  مخالف صفر باشد.  $\bar{S} = [\bar{B} \quad \bar{A}\bar{B} \quad \bar{A}^2\bar{B} \quad \dots \quad \bar{A}^{n-1}\bar{B}]$

ب. اگر معادلات حالت سیستمی بصورت کانونیکال باشد، این سیستم ناپایدار است.

ج. یک پروسس در صورتی کاملاً کنترل‌پذیر است که همه متغیرهای حالت آن به وسیله ورودی کنترل شود یا مرتبط با ورودی باشد.

د. یک سیستم وقتی کنترل‌پذیر است که ماتریس  $\bar{S}$  دارای مرتبه  $n$  باشد.

۱۷. با توجه به فلوگراف زیر، کدام گزینه جزو معادلات حالت این سیستم می‌باشد؟



ب.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} -p & 0 \\ z_1 + p_1 & z_2 + p_2 \end{bmatrix} \bar{X} + \begin{bmatrix} b_3 \\ b_3 \end{bmatrix} r(t)$

الف.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} -p & 0 \\ z_1 + p_1 & z_2 + p_2 \end{bmatrix} \bar{X} - \begin{bmatrix} b_3 \\ b_3 \end{bmatrix} r(t)$

د.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} -p & 0 \\ z_1 - p_1 & z_2 - p_2 \end{bmatrix} \bar{X} + \begin{bmatrix} b_3 \\ b_3 \end{bmatrix} r(t)$

ج.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} -p & 0 \\ z_1 - p_1 & z_2 - p_2 \end{bmatrix} \bar{X} - \begin{bmatrix} b_3 \\ b_3 \end{bmatrix} r(t)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. برای سیستمی با تابع تبدیل زیر اگر  $x_1 = y$   $x_2 = \dot{y}$  معادله دینامیکی سیستم کدام گزینه است؟

$$(S^2 + 2S + 3)Y(S) = R(S)$$

الف.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} \bar{X} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} r(t)$

ب.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ +3 & +2 \end{bmatrix} \bar{X} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} r(t)$

ج.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} \bar{X} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} r(t)$

د.  $\bar{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ +3 & +2 \end{bmatrix} \bar{X} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} r(t)$

۱۹. محل برخورد مکان هندسی ریشه‌های معادله مشخصه زیر با محور موهومی کدام گزینه است؟

$$S^2 + 2S + 2 + k \frac{S+3}{S(S+5)(S+6)} = 0$$

الف.  $S = \pm j0.75$

ب.  $S = \pm j2.97$

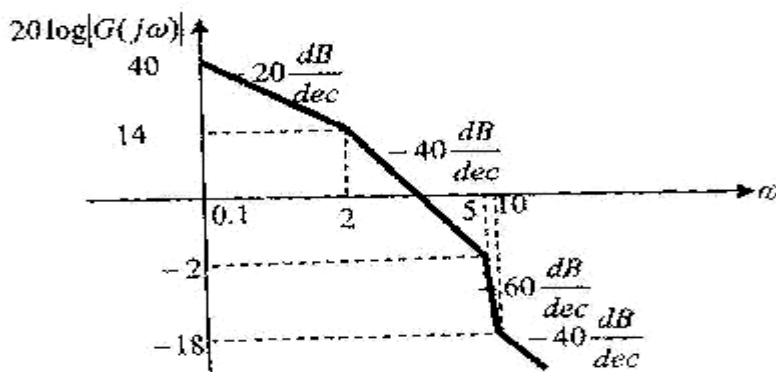
ج.  $S = \pm j1.34$

د.  $S = \pm j3.43$

۲۰. حدود  $k$  برای پایداری سیستمی با معادله مشخصه  $1 + \frac{K}{S(S^2 + 2S + 2)(S + 3)} = 0$  کدام گزینه است؟

الف.  $k < 0$       ب.  $k > 8.16$       ج.  $0 < k < 8.16$       د.  $8.16 < k < 0$

۲۱. تابع تبدیل سیستمی که دیاگرام بد آن در شکل زیر رسم شده، کدام گزینه است؟



الف.  $G(S) = \frac{10(S+10)}{S(S-2)(S-5)}$

ب.  $G(S) = \frac{10(S+10)}{S(S+2)(S+5)}$

ج.  $G(S) = \frac{10(S-10)}{S(S-2)(S-5)}$

د.  $G(S) = \frac{10(S-10)}{S(S+2)(S+5)}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری

PNUNA.COM  
PNU News Agency

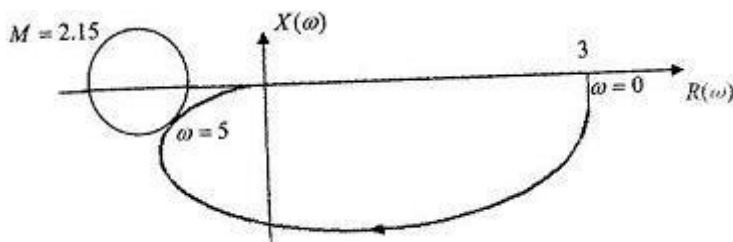
نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / گد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

استفاده از:

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۲. دیاگرام قطبی تابع تبدیل حلقه باز  $G(j\omega)$  برای یک سیستم کنترل با فیدبک واحد منفی به شکل زیر است.  $M_p$ ,  $\omega_r$  کدام گزینه می باشد؟



الف.  $M_p = 2.15$  ,  $\omega_r = 3$

ب.  $M_p = 3$  ,  $\omega_r = 2.5$

ج.  $M_p = 5$  ,  $\omega_r = 2.15$

د.  $M_p = 2.15$  ,  $\omega_r = 5$

۲۳. یک سیستم کنترل دارای زمان نشست (استقرار) یک ثانیه  $t_d = 1$  و  $\xi = 0.5$  است. فرکانس رزونانس  $\omega_r$  (rad/sec) برای این سیستم کدام گزینه است؟

الف. 5.65

ب. 6.63

ج. 8.45

د. 9.48

۲۴. در سیستمی  $GH(S) = \frac{6}{(S+1)(S+2)(S+3)}$  است. محل برخورد دیاگرام نایکوئیست با محور موهومی کدام گزینه است؟

الف.  $j1$

ب.  $-j0.1$

ج.  $\pm j\sqrt{11}$

د.  $\pm j0.6$

۲۵. حاشیه گین برای سیستمی با فیدبک واحد و گین حلقه باز  $G(S) = \frac{10}{S(1+0.02S)(1+0.2S)}$  برابر کدام گزینه است؟

الف. 18.75 db

ب. 14.82 db

ج. 8.49 db

د. 4.36 db

۲۶. در سیستمی جبران کننده باید ۶۰ درجه به فاز سیستم اضافه کند. مقدار a در تابع تبدیل این جبران کننده  $\left(\frac{1+aTS}{1+TS}\right)$  برابر کدام گزینه است؟

الف. 4.68

ب. 9.54

ج. 13.93

د. 19.17

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۷  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
**PNUNA.COM**  
PNU News Agency



نام درس: سیستم‌های کنترل خطی  
رشته تحصیلی / کد درس: سخت‌افزار (تجميع) ۱۱۱۵۲۰۸

مجاز است.

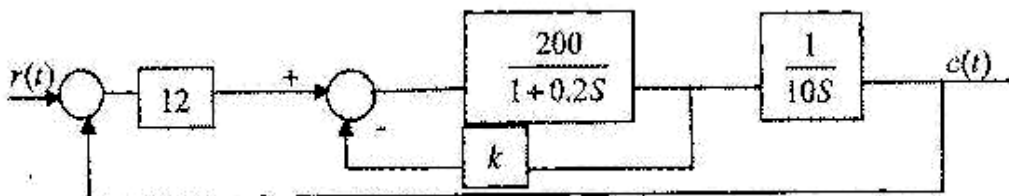
استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

## سوالات تشریحی

به چهار سوال از هفت سوال زیر پاسخ دهید.  
بارم هر سوال ۱/۵ می‌باشد.

۱. در بلوک دیاگرام زیر  $k$  را طوری تعیین کنید که فرکانس طبیعی میرا شده سیستم  $30 \text{ rad/sec}$  باشد.



۲. در پایداری سیستم زیر بحث کنید.

$$S^6 + S^5 - 2S^2 - 3S^3 - 7S^2 - 4S - 4 = 0$$

۳. یک سیستم کنترل با معادلات حالت زیر، تعریف می‌شود. اگر از فیدبک حالت  $\bar{G} = [g1 \quad g2]$  استفاده شود، شرایط کنترل‌پذیری و مشاهده‌پذیری را قبل و بعد از فیدبک حالت بررسی کنید.

$$\dot{\bar{X}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \bar{X} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$C = [1 \quad 2] \bar{X}$$

۴. فلوگراف تابع تبدیل  $T(S) = \frac{-3S+1}{S+2} + \frac{5S}{S+3}$  را رسم نمایید.

۵. مکان هندسی ریشه‌ها را برای سیستمی با معادله مشخصه زیر رسم نمائید.

$$1 + kGH(S) = 1 + k \frac{S+2}{S^2 + 2S + 2} = 0$$

۶. با ارائه توضیح، دیاگرام دامنه را برای سیستمی با تابع تبدیل زیر رسم نمائید.

$$G(S) = \frac{1 + R_2CS}{1 + (R_1 + R_2)CS} = \frac{1 + aTS}{1 + TS}$$

۷. با استفاده از معیار نایکوئیست در مورد پایداری سیستمی با تابع تبدیل حلقه باز زیر، بحث کنید.

$$GH(S) = \frac{k}{S(S+1)(S+2)}$$

فهرست دروس دانشجویان پیام نور :: PNUNA.COM