



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت

اجرائی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی

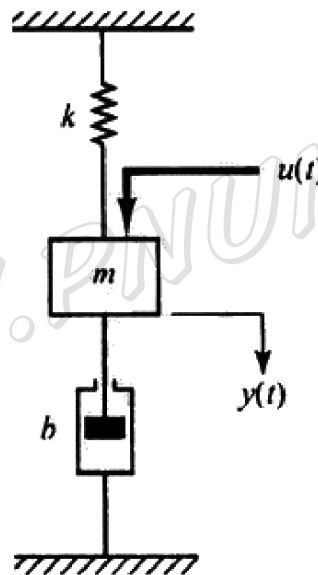
- پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک تابع تبدیل یک سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی و بهره مسیر پیش سو $G(S)$ می باشد؟

۱. $T(s) = \frac{H(s)}{1-G(s)H(s)}$ ۲. $T(s) = \frac{H(s)}{1+G(s)H(s)}$ ۳. $T(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$ ۴. $T(s) = \frac{G(s)}{1-G(s)H(s)}$

۲- $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ سیستم مکانیکی شکل زیر را در نظر بگیرید. کدام گزینه مربوط به فضای حالت این سیستم است؟
($K=1, B=1, M=1$)



۲. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

۱. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

۴. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

۳. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

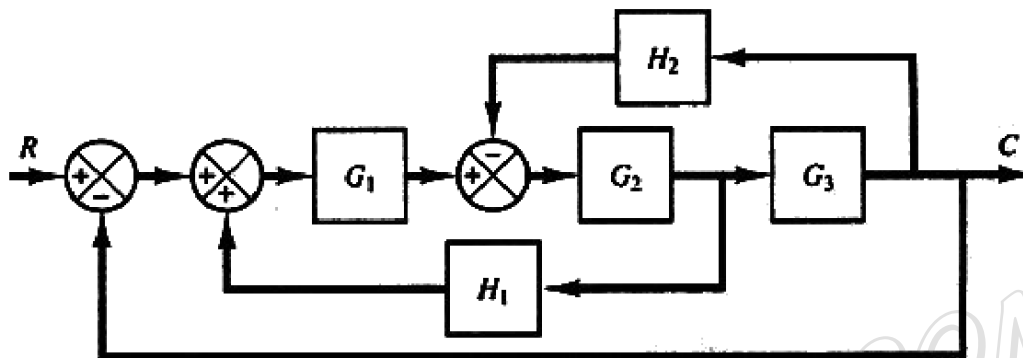
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۳- سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید.



تابع تبدیل مربوطه کدام می باشد؟

$$T(s) = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 - G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2 G_3} \quad .۲$$

$$T(s) = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2 G_3} \quad .۱$$

$$T(s) = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 - G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 - G_1 G_2 G_3} \quad .۴$$

$$T(s) = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 - G_1 G_2 H_1 - G_2 G_3 H_2 - G_1 G_2 G_3} \quad .۳$$

۴- کدام گزینه بیانگر بدست آوردن تابع تبدیل از معادلات حالت است؟

$$G(s) = D(SI - A)^{-1}C + B \quad .۲$$

$$G(s) = B(SI - A)^{-1}C + D \quad .۱$$

$$G(s) = C(SI - A)^{-1}B + D \quad .۴$$

$$G(s) = A(SI - A)^{-1}C + D \quad .۳$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

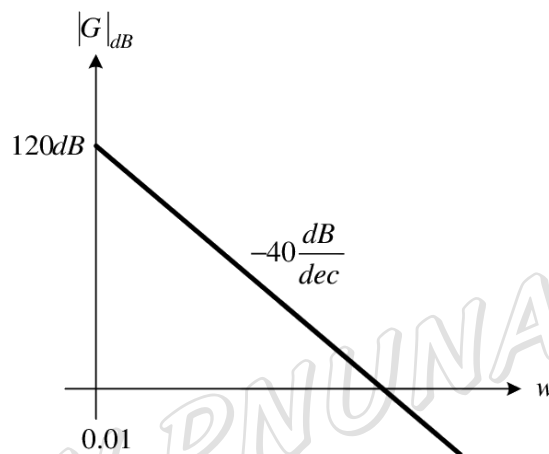
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - ، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - ، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۵- منحنی اندازه بود تابع تبدیل $G(s)$ یک سیستم در شکل زیر نشان داده شده است. تابع تبدیل $G(s)$ این سیستم کدامیک از گزینه های زیر می باشد.



www.PNUUNA.COM

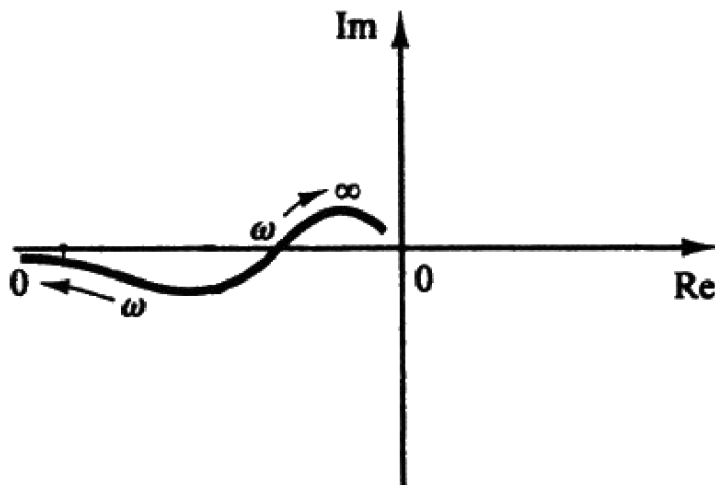
۱. $\frac{10}{s^2}$

۲. $\frac{100}{s^2}$

۳. $\frac{120}{s^2}$

۴. $\frac{12}{s^2}$

۶- نمودار شکل زیر مربوط به کدام یک از سیستم های زیر می تواند باشد؟



۱. سیستم نوع صفر

۲. سیستم نوع یک

۳. سیستم نوع دو

۴. سیستم های مرتبه بالاتر از ۲



سری سوال: ۱ یک

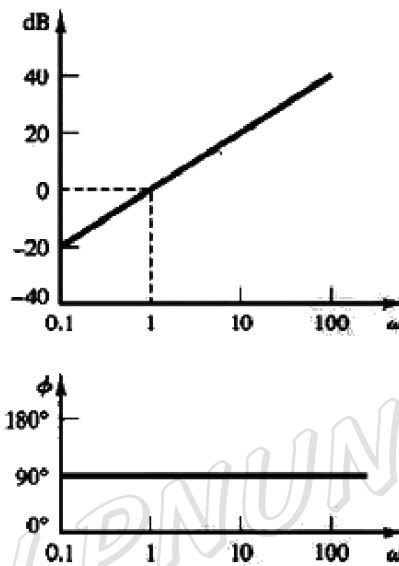
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۷- نمودار بود مقابل مربوط به کدام عامل می باشد؟



۴. $G(j\omega) = (1 + j\omega T)$

۳. $G(j\omega) = (1 + j\omega T)^{-1}$

۲. $G(j\omega) = (j\omega)^{-1}$

۱. $G(j\omega) = j\omega$

۸- خطای حالت ماندگار یک سیستم نوع 2 به پاسخ شیب، کدام گزینه می تواند باشد؟

۴. 0

۳. $\frac{1}{K+1}$

۲. $\frac{1}{K}$

۱. ∞

۹- تعریف زیر مربوط به کدام یک از مشخصات پاسخ گذرای یک سیستم کنترل می باشد؟

<<مدت زمانی که طول می کشد تا پاسخ برای اولین بار به 50 درصد مقدار نهایی اش برسد.>>

۴. زمان تاخیر

۳. زمان نشست

۲. زمان خیز

۱. زمان اوج

۱۰- $M_p = 19.5\%$ ، $t_p = 0.55$ سیستمی با $\zeta = 0.6$ ، $\omega_n = 5 \text{ rad/s}$ در نظر بگیرید. ماکزیمم فراجاهش و زمان اوج را به ازای

ورودی پله واحد بیابید.

۲. $M_p = 9.5\%$ ، $t_p = 0.78$

۱. $M_p = 9.5\%$ ، $t_p = 0.55$

۴. $M_p = 19.5\%$ ، $t_p = 0.78$

۳. $M_p = 19.5\%$ ، $t_p = 0.55$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۱۱- محل قطبهای سیستم مرتبه دوم دارای مشخصات زیر را بیابید.

$$M_p = 10\%$$

$$T_s = 0.5s$$

۴ . $-8 \pm j10$

۳ . $-8 \pm j11$

۲ . $-11 \pm j8$

۱ . $-10 \pm j8$

۱۲- چند جمله ای زیر را در نظر بگیرید.

$$\Delta(s) = s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 4s^2 + s + 2$$

تعداد ریشه ها با بخشهای حقیقی مثبت را تعیین کنید.

۴ . 3

۳ . 2

۲ . 1

۱ . صفر

۱۳- سیستم زیر را در نظر بگیرید.

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K}{s(s^2 + s + 1)(s + 2) + K}$$

محدوده K را طوری تعیین کنید تا سیستم نوسانی شود.

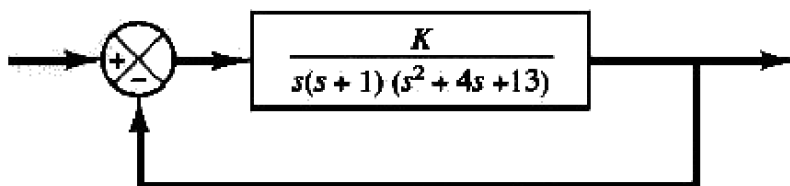
۴ . $K = \frac{8}{14}$

۳ . $K = \frac{14}{8}$

۲ . $K = \frac{18}{28}$

۱ . $K = \frac{28}{18}$

۱۴- کدام گزینه نقطه شکست سیستم زیر می باشد؟



۴ . -1.5

۳ . -0.5

۲ . -0.4

۱ . -0.3



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۱۵- سیستم زیر را با فیدبک واحد منفی در نظر بگیرید.

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

به ازای کدام مقدار K مکان هندسی ریشه ها، محور موهومی را قطع می کند.

۴ . K=8

۳ . K=6

۲ . K=4

۱ . K=1

۱۶- سیستم زیر را با فیدبک واحد منفی در نظر بگیرید.

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

نقطه شکست را بدست آورید.

۴ . -1.5

۳ . -1

۲ . -0.6

۱ . -0.4

۱۷- تابع تبدیل حلقه بسته سیستم زیر را در نظر بگیرید.

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{10}{(s+0.5+j3.1225)(s+0.5-j3.1225)}$$

برای طراحی یک جبران ساز پیشفاز که نسبت میرایی قطبهای حلقه بسته $\zeta = 0.5$ و فرکانس طبیعی نامیرا $\omega_n = 3 \text{ rad/s}$ شود، زاویه ای که توسط جبران ساز پیشفاز باید تامین شود را بیابید.

۴ . -100.8

۳ . 100.8

۲ . 40.8

۱ . -40.8

۱۸- آرایه زیر را در نظر بگیرید.

$$\Delta(s) = s^7 + 2s^6 + s^5 + 2s^4 - s^3 - 2s^2 - s - 2$$

کدام گزینه می تواند درست باشد؟

۱ . 4 ریشه سمت چپ، 3 ریشه سمت راست

۲ . 4 ریشه سمت چپ، 1 ریشه سمت راست، 2 ریشه روی محور موهومی

۳ . 2 ریشه سمت چپ، 1 ریشه سمت راست، 4 ریشه روی محور موهومی

۴ . 3 ریشه سمت چپ، 4 ریشه سمت راست

۱۹- خطای حالت ماندگار سیستم نوع صفر به ورودی $(\frac{1}{2}t^2)$ کدام است؟

۴ . $\frac{1}{3}$

۳ . $\frac{1}{2}$

۲ . 0

۱ . ∞



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۲۰- ثابت خطای ایستای سرعت K_V را برای سیستم زیر بدست آورید.

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

۱۰ .۱

۱۵ .۲

۲۰ .۳

۲۵ .۴

۳۰ .۴

۲۱- مکان هندسی ریشه ها همیشه نسبت به محور متقارن اند و از شروع و به ختم می شود.

۱. حقیقی - صفر - قطب ۲. حقیقی - قطب - صفر ۳. موهومی - قطب - صفر ۴. موهومی - صفر - قطب

۲۲- شبکه توصیف شده بصورت زیر را در نظر بگیرید.

$$G(s) = \frac{s + \frac{1}{T_1}}{s + \frac{1}{T_2}}$$

به ازای چه مقداری شبکه پس فاز است؟

۱. $T_1 > T_2$ ۲. $T_1 > 2T_2$ ۳. $T_1 < 2T_2$ ۴. $T_1 < T_2$

۲۳- با توجه به شکل استاندارد سیستم مرتبه دوم زیر، در چه حالتی سیستم را فرامیرا می خوانند؟

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

۱. $\zeta = 0$ ۲. $\zeta = 1$ ۳. $\zeta > 1$ ۴. $0 < \zeta < 1$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

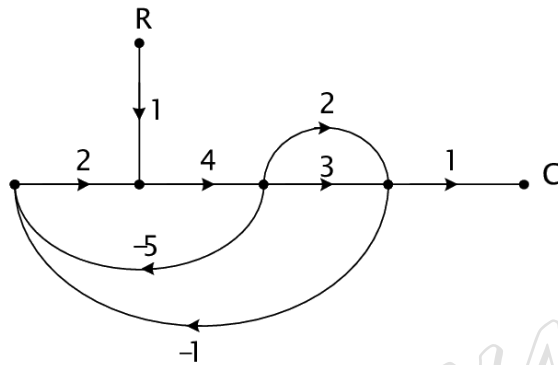
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۲۴- بهره کل سیگنال گذر جریان $(\frac{C}{R})$ نشان داده شده در شکل زیر تقریباً چقدر می باشد؟



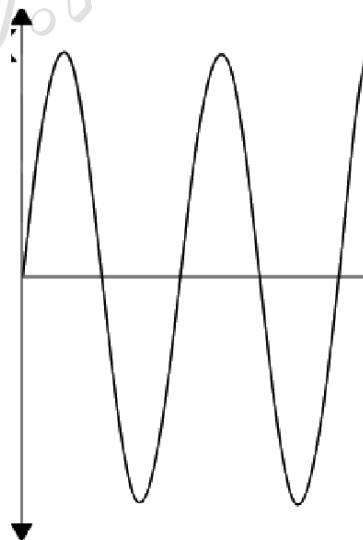
۱.۴ .۴

۱ .۳

۰.۷۵ .۲

۰.۲۴ .۱

۲۵- شکل زیر پاسخ یک سیستم مرتبه دوم نمونه به ازای کدام مقدار ζ می باشد؟



۰ < ζ < ۱ .۴

ζ > ۱ .۳

ζ = ۱ .۲

ζ = ۰ .۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت

اجرائی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی

- پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸
مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸ .

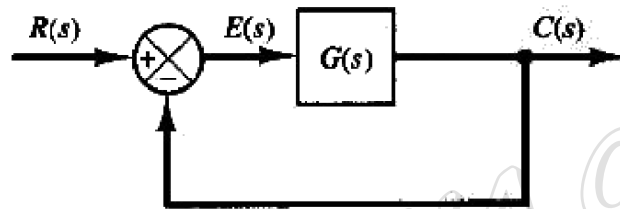
سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- الف- در سیستم شکل زیر درصد فراجاهش پاسخ پله به ازای $K=10$ چقدر است؟

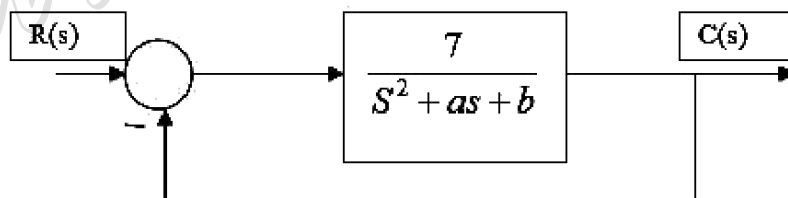
ب- K باید در چه گستره ای باشد تا درصد فراجاهش پاسخ پله از 10 درصد کمتر باشد؟

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



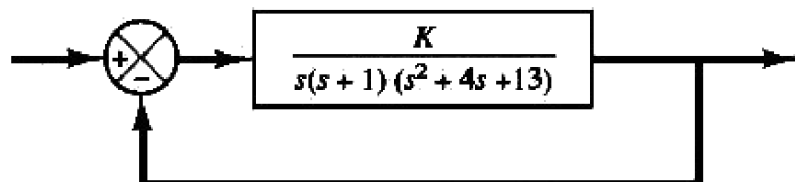
نمره ۱.۴۰

۲- a و b چگونه انتخاب شوند تا سیستم مقابل به ورودی پله واحد سریعترین پاسخ ممکن بدون نوسانات میرا داشته باشد؟



نمره ۱.۴۰

۳- مکان هندسی سیستم زیر را رسم کنید.





سری سوال: ۱ یک

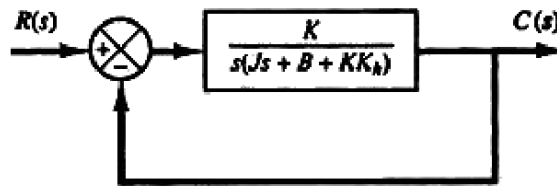
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۴ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش قدرت ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۴- برای سیستم شکل زیر مقادیر بهره K و ثابت فیدبک سرعت K_h را طوری تعیین کنید که ماکزیمم فراجاهش به ازای ورودی پله 0.2 و زمان اوج 1sec باشد.
($B = 1\text{N} - \text{m} / \text{rad} / \text{sec}$, $J = 1\text{kg} - \text{m}^2$)



نمره ۱.۴۰

۵- سیستم تعریف شده به صورت زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -25 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 25 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

نمودار نایکویست سیستم را رسم کنید.