



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (ببر)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی بصورت $G(s)H(s) = \frac{K}{s(1+s)(1+0.2s)}$ است. K را چنان تعیین کنید که حاشیه

فاز سیستم (PM) برابر 30° باشد

۴. $K=4.1$

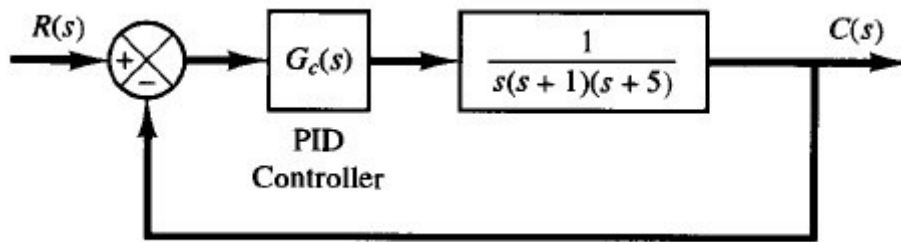
۳. $K=1.1$

۲. $K=2.1$

۱. $K=3.1$

۲- در سیستم شکل زیر در صورتی که تابع تبدیل کنترل کننده PID بصورت $G_c(s) = K_p(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s)$ باشد با

استفاده از قواعد زیگلر-نیکولس ضریب T_i چه مقدار است؟



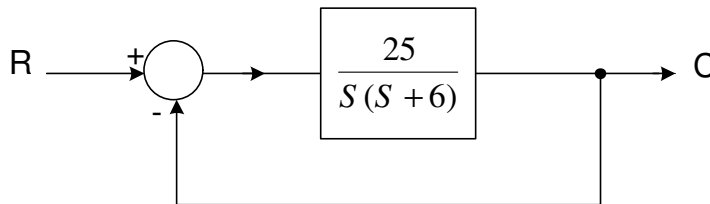
۴. $T_i = 0.5$

۳. $T_i = 0.3$

۲. $T_i = 1$

۱. $T_i = 1.4$

۳- سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید. زمان اوج در این سیستم کدام است؟



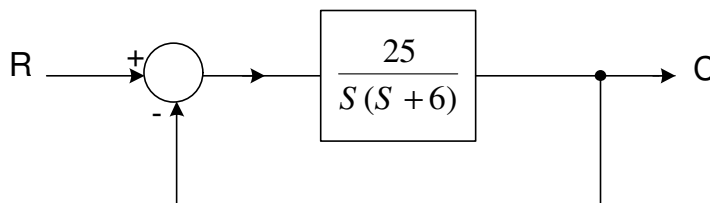
۴. 1.3

۳. 0.78

۲. 0.5

۱. 0.25

۴- سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید. زمان صعود در این سیستم کدام است؟ (معیار 2 درصد)



۴. 1.33

۳. 1

۲. 0.5

۱. 0.3



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

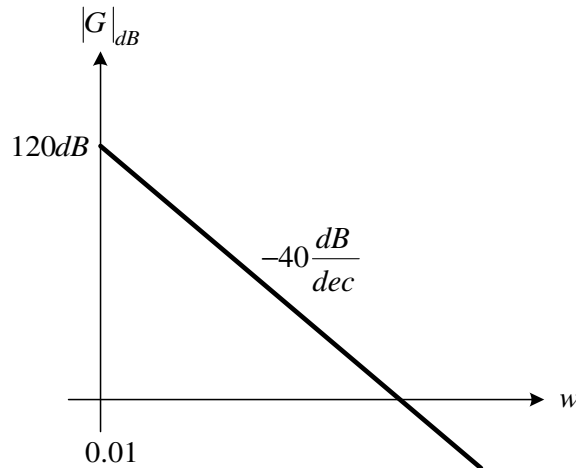
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۵- منحنی اندازه بوده 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؟



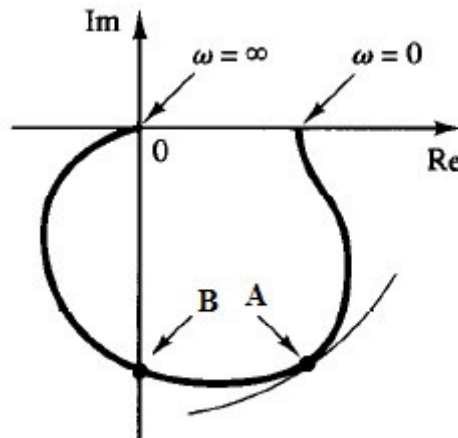
۴. $\frac{10}{S^2}$

۳. $\frac{100}{S(S+1)}$

۲. $\frac{10}{S(S+1)}$

۱. $\frac{100}{S^2}$

۶- در نمودار قطبی نشان داده شده نقاط A و B به ترتیب نشان دهنده چه فرکانس هایی می باشند؟



۴. $A = \omega_n$ $B = \omega_r$

۳. $A = \omega_d$ $B = \omega_r$

۲. $A = \omega_d$ $B = \omega_n$

۱. $A = \omega_r$ $B = \omega_n$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)

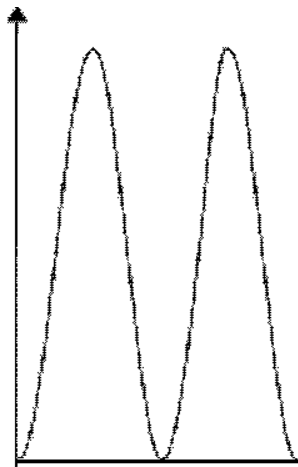
بالینی ۱۳۱۹۰۴۸، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۷- موقعیت ریشه های معادله زیر کدام است؟

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

۱. ۱ ریشه سمت راست
۴ ریشه سمت چپ
۲ ریشه روی محور موهومی
۲. ۲ ریشه سمت راست
۱ ریشه سمت چپ
۴ ریشه روی محور موهومی
۳. ۱ ریشه سمت راست
۲ ریشه سمت چپ
۴ ریشه روی محور موهومی
۴. ۳ ریشه سمت راست
۲ ریشه سمت چپ
۲ ریشه روی محور موهومی

۸- شکل زیر پاسخ پله یک سیستم نمونه، به ازای کدام مقدار ζ می باشد؟



۴. $\zeta < 1$

۳. $\zeta > 1$

۲. $\zeta = 1$

۱. $\zeta = 0$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵

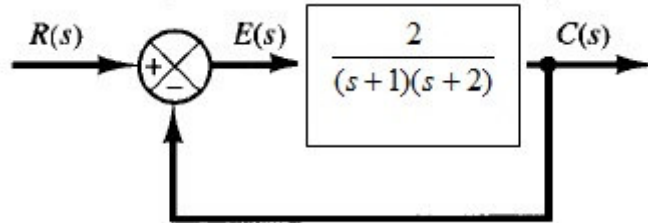
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (ببر)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۹- در سیستم کنترلی زیر درصد بالازدگی (فراجشش ماکزیمم) پاسخ به ورودی پله واحد کدام است؟



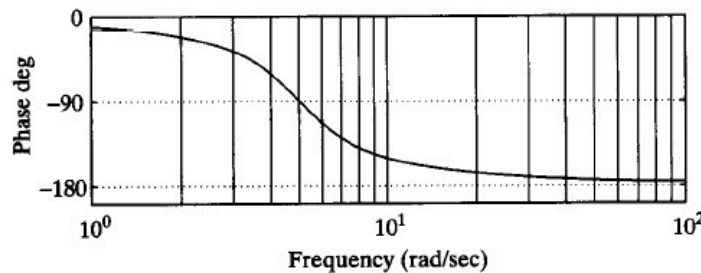
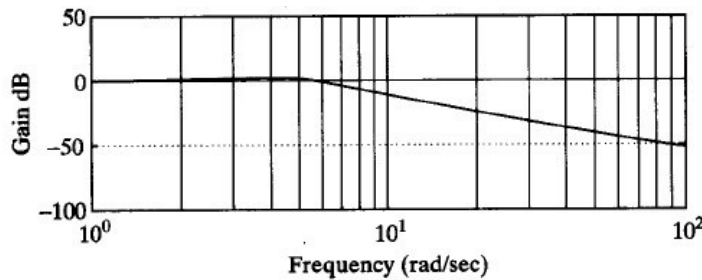
۴. 2%

۳. 0.028%

۲. 28.1%

۱. 2.81%

۱۰- کدام تابع تبدیل نمودار بوده شکل زیر را نتیجه می دهد؟



۲. $\frac{1}{1+j\omega T}$

۱. $1+j\omega T$

۴. $[1+2\zeta(j\omega/\omega_n)+(j\omega/\omega_n)^2]^{-1}$

۳. $[1+2\zeta(j\omega/\omega_n)+(j\omega/\omega_n)^2]$

۱۱- از مقدار $k_p = 15$ کدام گزینه را می توان نتیجه گرفت؟

۲. $e_{ss} = \frac{1}{16}$ سیستم پایدار است، ورودی پله، نوع صفر،

۱. $e_{ss} = \frac{1}{15}$ سیستم پایدار است، ورودی پله، نوع صفر،

۴. $e_{ss} = \frac{1}{15}$ سیستم پایدار است، ورودی پله، نوع یک،

۳. $e_{ss} = \frac{1}{16}$ سیستم پایدار است، ورودی پله، نوع یک،



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستم های کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

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

۲. $G(s) = B(SI - A)^{-1}C + D$

۱. $G(s) = C(SI - A)^{-1}B + D$

۴. $G(s) = C(SI - A)^{-1}D + B$

۳. $G(s) = D(SI - A)^{-1}C + B$

۱۳- تابع تبدیل زیر را در نظر بگیرید. خروجی حالت ماندگار $y_{ss}(t)$ را به ازای ورودی سینوسی $x(t) = X \sin \omega t$ کدام است؟

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

۲. $y_{ss}(t) = \frac{XK}{\sqrt{1 - T^2 \omega^2}} \sin(\omega t + \tan^{-1} T \omega)$

۱. $y_{ss}(t) = \frac{XK}{\sqrt{1 - T^2 \omega^2}} \sin(\omega t - \tan^{-1} T \omega)$

۴. $y_{ss}(t) = \frac{XK}{\sqrt{1 + T^2 \omega^2}} \sin(\omega t - \tan^{-1} T \omega)$

۳. $y_{ss}(t) = \frac{XK}{\sqrt{1 + T^2 \omega^2}} \sin(\omega t + \tan^{-1} T \omega)$

۱۴- شبکه توصیف شده به صورت زیر را در نظر بگیرید.

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

به ازای کدام گزینه این سیستم پسفاز می باشد؟

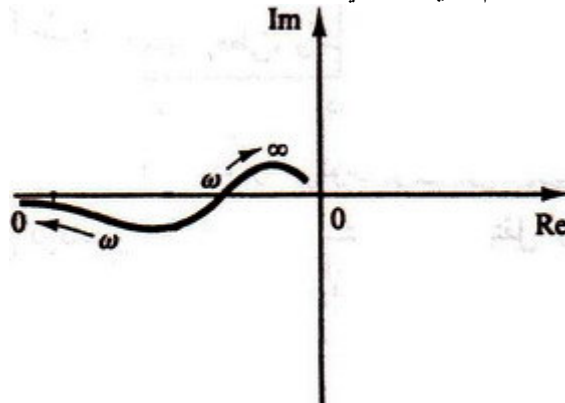
۴. $T_1 < T_2$

۳. $T_1 < 2T_2$

۲. $T_1 > 2T_2$

۱. $T_1 > T_2$

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



۴. سیستم نوع سه

۳. سیستم نوع دو

۲. سیستم نوع یک

۱. سیستم نوع صفر



تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵
زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۶۰ تشریحی : ۶۰

عنوان درس : سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی / درس : مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)
بالینی ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۱۶- تعریف زیر مربوط به کدام يك از مشخصات پاسخ گذرای يك سیستم کنترل می باشد؟
<<مدت زمانی که طول می کشد تا منحنی پاسخ از 10 درصد به 90 درصد مقدار نهایی اش برسد.>>

۱. زمان اوج ۲. زمان صعود ۳. زمان نشست ۴. زمان تاخیر

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

$$M_p = 10\%$$

$$T_s = 0.5s$$

۱. $8 \pm j10.95$ ۲. $-8 \pm j10.95$ ۳. $4 \pm j12$ ۴. $-4 \pm j12$

۱۸- سیستم زیر را در نظر بگیرید.

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

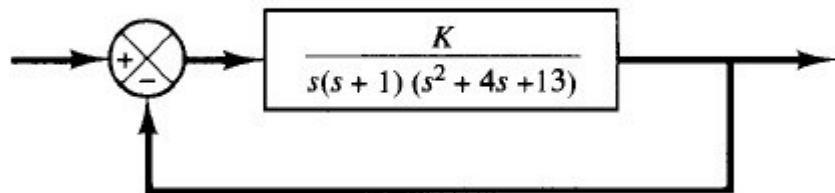
محدوده K را طوری تعیین کنید تا سیستم نوسانی شود.

۱. $K = \frac{9}{14}$ ۲. $K = \frac{14}{9}$ ۳. $K = \frac{18}{7}$ ۴. $K = \frac{7}{18}$

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

۱. ∞ ۲. 0 ۳. $\frac{1}{K}$ ۴. $\frac{1}{K+1}$

۲۰- کدام گزینه محل برخورد مکان هندسی سیستم زیر با محور موهومی می باشد؟



۱. ± 1 ۲. ± 1.6 ۳. ± 2 ۴. ± 2.6



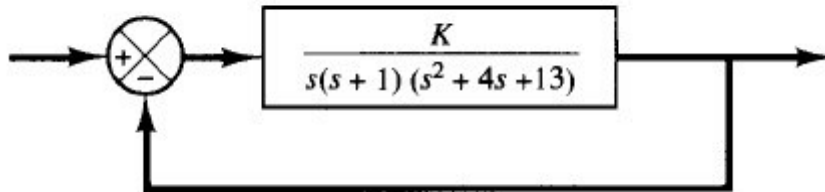
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا) بالینی ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

۲۱- در سیستم شکل زیر کدام گزینه محل برخورد مجانبها و محور حقیقی می باشد؟



۱. -1 ۲. -1.2 ۳. -1.66 ۴. -1.9

۲۲- 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.

۱. -1.5 ۲. -1 ۳. -0.6 ۴. -0.4

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

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

محل برخورد مکان هندسی با محور موهومی را بیابید.

۱. $\pm j\sqrt{2}$ ۲. $\pm j\sqrt{6}$ ۳. $\pm j\sqrt{3}$ ۴. $\pm j\sqrt{4}$

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

۱. حقیقی - قطب - صفر

۲. موهومی - قطب - صفر

۳. حقیقی - صفر - قطب

۴. موهومی - صفر - قطب

۲۵- با توجه به شکل استاندارد سیستم مرتبه دوم زیر، در چه حالتی سیستم را میرای بحرانی می خوانند؟

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

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

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستمهای کنترل خطی

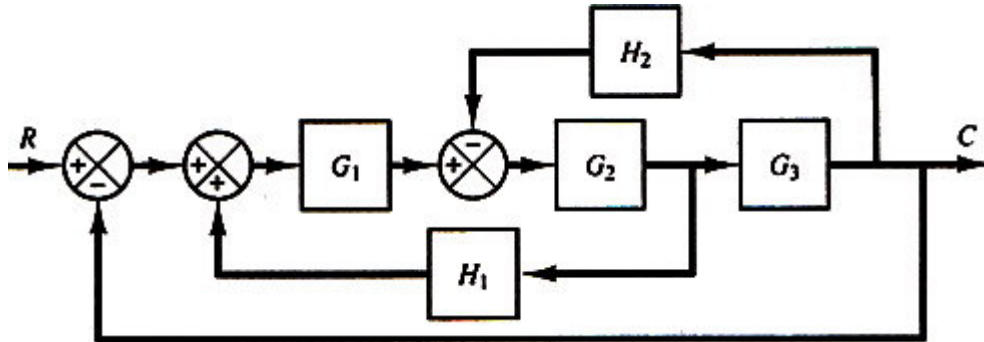
رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

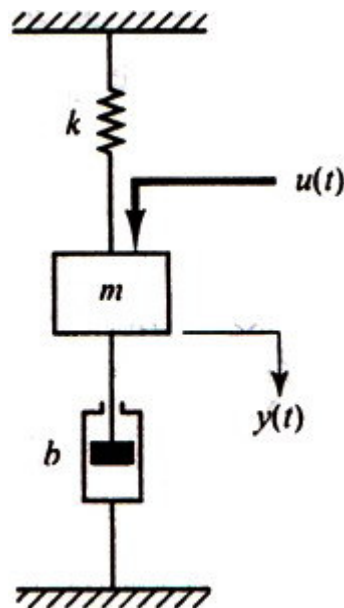
^{-۱} سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید.



تابع تبدیل مربوطه کدام می باشد؟

نمره ۱.۴۰

^{-۲} سیستم مکانیکی شکل زیر را در نظر بگیرید. معادلات مربوط به فضای حالت این سیستم کدام است؟



نمره ۱.۴۰

^{-۳} پایداری سیستم حلقه بسته دارای تابع تبدیل حلقه باز زیر را بررسی کنید.

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+3)}{s(s-1)}, k > 1$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

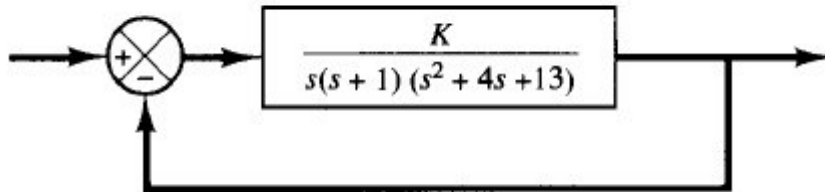
عنوان درس: سیستم های کنترل خطی، سیستم های کنترل خطی

رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) - ۱۱۱۵۲۰۸، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوا)

بالینی ۱۳۱۹۰۴۸، مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

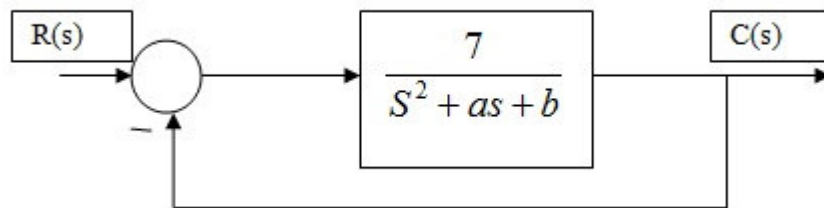
نمره ۱.۴۰

۴- نمودار مکان هندسی ریشه های سیستم زیر را رسم نمایید.



نمره ۱.۴۰

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



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/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی
بالینی ۱۳۱۹۰۴۸ - مهندسی رباتیک ۱۵۱۱۰۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- صفحه ۳۸

۱.۴۰ نمره

۲- مثال صفحه ۴۲

۱.۴۰ نمره

۳- مثال صفحه ۴۹۱

۱.۴۰ نمره

۴- تمرین صفحه ۳۸۲

۱.۴۰ نمره

۵- $\Delta(s) = s^2 + as + b + 7$

$$a^2 - 4(b + 7) = 0$$

ریشه تکراری :

$$a^2 - 4b = 28$$

برای پایداری سیستم باید : $a > 0, b + 7 > 0$

کنترل خطی تابستان ۹۴

ب	1
الف	2
ج	3
د	4
الف	5
الف	6
ج	7
الف	8
الف	9
ج	10
ب	11
الف	12
د	13
د	14
ج	15
ب	16
ب	17
ب	18
الف	19
ب	20
ب	21
د	22
الف	23
الف	24
د	25