



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

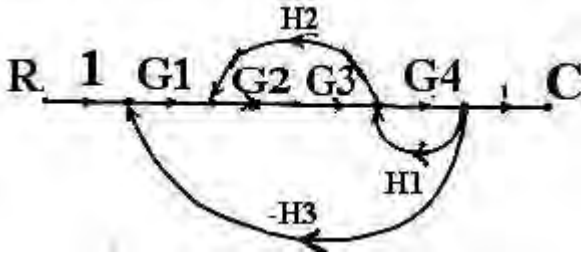
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در نمودار سیگنال زیر کدام گزینه بیانگر تابع تبدیل می باشد؟



$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_4 H_1 + G_2 G_3 H_2 - G_1 G_2 G_3 G_4 H_3} \quad .1$$

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 H_1 - G_3 G_4 H_2 - G_1 G_2 H_3} \quad .2$$

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4 H_3 - G_2 G_3 H_2 - G_4 H_1} \quad .3$$

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1 - G_1 G_2 G_3 G_4 H_3 - G_2 G_3 H_2 - G_4 H_1}{G_1 G_2 G_3 G_4} \quad .4$$

۲- با توجه به تعریف سیستم های کنترل کدام گزینه صحیح است؟

۱. ساختن سیستم های کنترل حلقه بسته نسبت به حلقه باز متناظر، ساده تر و نگهداری آن آسان تر است.
۲. در سیستم های کنترل حلقه بسته مشکل پایداری وجود ندارد.
۳. ساختن سیستم های کنترل حلقه باز نسبت به حلقه بسته متناظر، گران تر است.
۴. در سیستم های کنترل حلقه باز مشکل پایداری وجود ندارد.

۳- تبدیل لاپلاس تابع $A \cos \omega t$ کدام گزینه است؟

$$\frac{A \omega}{S^2 + \omega^2} \quad .1 \quad \frac{AS}{S^2 + \omega^2} \quad .2 \quad \frac{A}{S^2 - \omega^2} \quad .3 \quad \frac{\omega}{S^2 - \omega^2} \quad .4$$

۴- عکس تبدیل لاپلاس تابع $\frac{1}{(S+5)^2}$ کدام گزینه است؟

$$t + e^{-5t} \quad .1 \quad -t e^{5t} \quad .2 \quad e^{5t} \quad .3 \quad t + e^{-5t} \quad .4$$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۸

۵- عکس تبدیل لاپلاس تابع $\frac{S+3}{(S+1)(S+2)}$ کدام گزینه است؟

۱. $2e^{-2t} e^{-t}$ ۲. $e^{-t} - 2e^{-2t}$ ۳. $-2e^{-2t}$ ۴. $e^{2t} - 2e^{-t}$

۶- تابع تبدیل کلی یک سیستم کنترل حلقه بسته کدام گزینه صحیح است؟

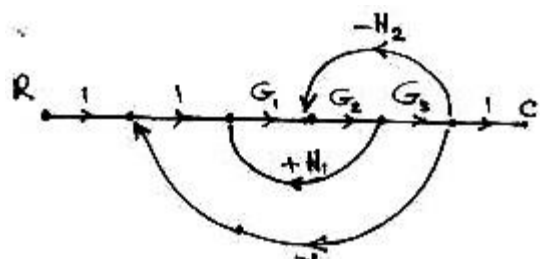
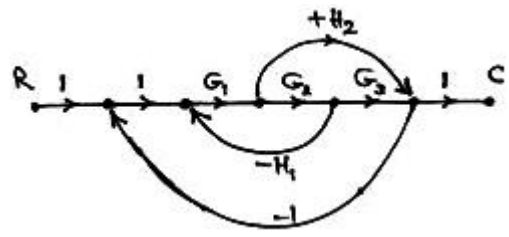
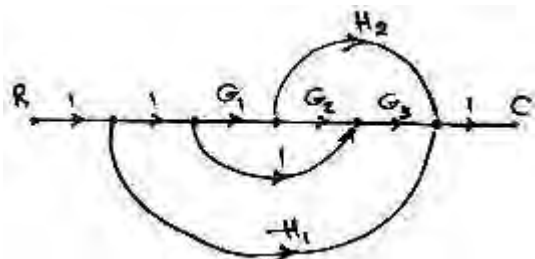
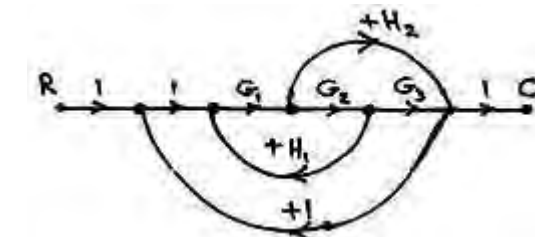
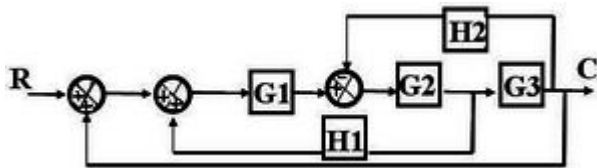
۱. $R(S) = \frac{G(S)}{1+G(S)H(S)} C(S)$ ۲. $C(S) = \frac{1+G(S)H(S)}{H(S)} R(S)$
 ۳. $R(S) = \frac{1+G(S)H(S)}{G(S)} C(S)$ ۴. $C(S) = \frac{H(S)}{1+G(S)H(S)} R(S)$

۷- کدام گزینه بیانگر معادله دیفرانسیل مدل ریاضی یک سیستم مکانیکی سری شامل یک جرم (M) و دو فنر (K_1, K_2)

و دو ضربه گیر $(f_1 + f_2)$ با جابه جایی Y و نیروی F می باشد؟

۱. $M \frac{d^2 y}{dt^2} + (f_1 + f_2)y + (k_1 + k_2) = F$ ۲. $M \frac{d^2 y}{dt^2} + (f_1 + f_2) + (k_1 + k_2)y = F$
 ۳. $My + (f_1 + f_2) \frac{dy}{dt} + (k_1 + k_2) \frac{d^2 y}{dt^2} = F$ ۴. $M \frac{d^2 y}{dt^2} + (f_1 + f_2) \frac{dy}{dt} + (k_1 + k_2)y = F$

۸- سیگنال فلو گراف (میسون) بلوک دیاگرام زیر کدام گزینه است؟





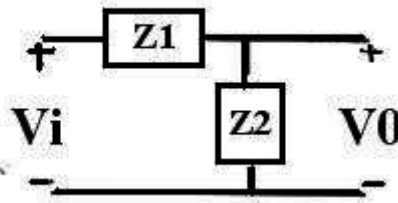
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۸

۹- در مدار زیر کدام گزینه صحیح است؟ $(G(S) = \frac{V_0}{V_i})$



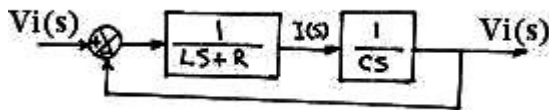
۱. $G(S) = \frac{Z_1(S)}{Z_1(S) + Z_2(S)}$

۲. $G(S) = \frac{Z_2(S)}{Z_1(S) + Z_2(S)}$

۳. $G(S) = Z_1(S) + Z_2(S)$

۴. $G(S) = Z_2(S)$

۱۰- کدام گزینه بیانگر مدار الکتریکی معادل بلوک دیاگرام زیر می باشد؟



۱. مدار RLC و ولتاژ خروجی دو سر L

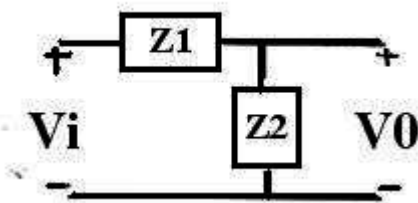
۲. مدار RLC و ولتاژ خروجی دو سر C

۳. مدار RC و ولتاژ خروجی دو سر R

۴. مدار RLC و ولتاژ خروجی دو سر R

۱۱- در مدار زیر اگر $Z_1(S)$ شامل یک مقاومت و یک سلف به صورت سری و $Z_2(S)$ یک خازن باشد، تابع تبدیل

$G(S) = \frac{V_0}{V_i}$ کدام گزینه است؟



۱. $G(S) = \frac{1}{LC S^2 + RCS + 1}$

۲. $G(S) = LC S^2 + RC + 1$

۳. $G(S) = LC S^2 + RCS + 1$

۴. $G(S) = \frac{1}{LCS + RC S^2 + 1}$



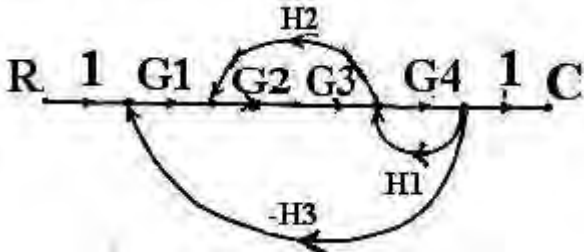
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸

۱۲- در سیگنال زیر کدام گزینه بیانگر تعداد حلقه ها است؟



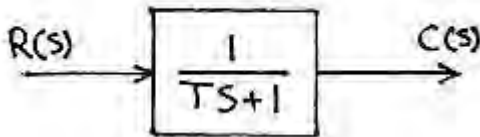
۱.۴ حلقه

۲.۳ حلقه

۳.۲ حلقه

۴.۱ حلقه

۱۳- کدام گزینه بیانگر پاسخ شیب سیستم LTI مرتبه اول زیر در حوزه زمان و برای $t \geq 0$ می باشد؟



$$c(t) = t - T + Te^{-\frac{t}{T}} \quad .۲$$

$$C(t) = 1 - e^{-\frac{t}{T}} \quad .۱$$

$$C(t) = 2T - e^{-2t} \quad .۴$$

$$C(t) = T - e^{-\frac{t}{T}} \quad .۳$$

۱۴- کدام گزینه بیانگر تعریف زمان تاخیر t_d در یک سیستم کنترل مرتبه دوم به ورودی پله واحد می باشد؟

۱. زمانی که طول می کشد تا پاسخ برای بار اول به مقدار نهایی اش برسد .
۲. زمانی که طول می کشد تا پاسخ برای بار اول به نصف مقدار نهایی اش برسد .
۳. زمانی که طول می کشد تا پاسخ برای بار اول به یک سوم مقدار نهایی اش برسد .
۴. زمانی که طول می کشد تا پاسخ برای بار اول به یک چهارم مقدار نهایی اش برسد .

۱۵- پاسخ سیستم LTI مرتبه دوم فوق الذکر به ورودی پله واحد اگر $\omega_n = 5 \text{ rad/s}$, $\xi = 0.6$ باشد زمان اوج t_p چند ثانیه است

؟

۰.۰۱s .۴

۰.۷۸۵s .۳

۰.۵۵s .۲

۰.۲s .۱



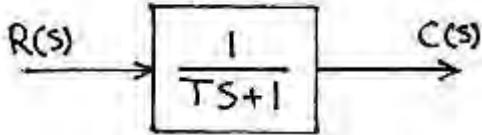
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۸

۱۶- کدام گزینه بیانگر سیگنال خطا $e(t)$ (در پاسخ شیب سیستم های مرتبه اول) می باشد؟



۱. $e(t) = (1 - e^{-\frac{t}{T}})$ ۲. $e(t) = 1 - T e^{-\frac{t}{T}}$ ۳. $e(t) = e^{-\frac{t}{T}} - T$ ۴. $e(t) = T(1 - e^{-\frac{t}{T}})$

۱۷- پاسخ سیستم LTI مرتبه دوم به ورودی پله ی واحد و در حالت زیر میرا $(0 < \xi < 1)$ اگر $\xi = 0.6$, $\omega_n = 5 R/S$ باشد

زمان صعود t_r چند ثانیه است؟

۱. $0.55s$ ۲. $0.85s$ ۳. $0.15s$ ۴. $1s$

۱۸- معادله مشخصه یک سیستم کنترل خطی به صورت $\Delta(s) = (S-2)(S+1)(S-3)$ می باشد، کدام گزینه بیانگر تعداد ریشه (تغییر علامت) و پایداری سیستم فوق الذکر است؟

۱. ۴ ریشه و پایدار است. ۲. ۴ ریشه و پایدار نیست. ۳. ۲ ریشه و پایدار است. ۴. ۲ ریشه و پایدار نیست.

۱۹- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم کنترل حلقه بسته $GH(S) = \frac{K(S+3)}{S^2+4S+5}$ می باشد، به ازای $-\infty < K < \infty$ کدام

گزینه بیانگر نقاط مکان هندسی روی قطبهای $GH(S)$ است؟

۱. $S_1, S_2 = 2 \pm j$ ۲. $S_1, S_2 = -2 \pm j$ ۳. $S_1, S_2 = \pm j$ ۴. $S_1, S_2 = \pm 2$

۲۰- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم کنترل حلقه بسته $GH(S) = \frac{K(S+3)}{S^2+4S+5}$ می باشد، به ازای $-\infty < K < \infty$ کدام

گزینه بیانگر نقاط مکان هندسی روی صفرهای $GH(S)$ است؟

۱. $S = \pm 3$ ۲. $S = +3$ ۳. $S = -3$ ۴. $S = 0$

۲۱- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم کنترل حلقه بسته $GH(S) = \frac{K(S+3)}{S^2+4S+5}$ می باشد، به ازای $-\infty < K < \infty$ کدام

گزینه بیانگر زاویه خروج قطب (زاویه ورود صفر) می باشد؟

۱. $\theta_1 = 135^\circ$ ۲. $\theta_1 = 105^\circ$ ۳. $\theta_1 = 35^\circ$ ۴. $\theta_1 = 0^\circ$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۸

۲۲- با توجه به مکان هندسی معادله $G(S) = \frac{K(S+1)}{S(S+1)(S^2+2S+2)}$ کدام گزینه بیانگر تعداد مجانب ها می باشد؟

۱. ۱ مجانب ۲. ۲ مجانب ۳. ۳ مجانب ۴. ۴ مجانب

۲۳- در یک سیستم کنترل با توجه به مکان هندسی معادله $G(S) = \frac{K(S+1)}{S(S+4)(S^2+2S+2)}$ کدام گزینه بیانگر تعداد شاخه هاست؟

۱. ۱ شاخه ۲. ۲ شاخه ۳. ۳ شاخه ۴. ۴ شاخه

۲۴- در یک سیستم کنترل خطی با توجه به مکان هندسی معادله $G(S) = \frac{K(S+1)}{S(S+4)(S^2+2S+2)}$ کدام گزینه محل تلاقی مجانب هاست؟

۱. $S = -5$ ۲. $S = -3$ ۳. $S = -\frac{5}{3}$ ۴. $S = -\frac{3}{5}$

۲۵- تابع تبدیل یک سیستم کنترلی به صورت $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{10}{s+11}$ می باشد. اگر $r(t) = 3\cos(2t - 45)$ باشد، آنگاه پاسخ ماندگار $c(t)$ کدام است؟

۱. $c(t) = 3\cos(2t - 90)$ ۲. $c(t) = 2.68\cos(2t - 55)$
۳. $c(t) = \sqrt{3}\cos(2t - 45)$ ۴. $c(t) = 1.34\cos(2t)$

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- نمودار بوده تابع تبدیل زیر را رسم کنید؟

$$\frac{10(s+3)}{s(s+2)(s^2+s+2)}$$

۱.۴۰ نمره

۲- طبق روش روث پایداری معادله مشخصه زیر به ازای چه مقادیری از k برقرار است.

$$s^3 + 3408s^2 + 1204000s + 1.5 * 10^7 k = 0$$

۱.۴۰ نمره

۳- در سیستم کنترل زیر به ازای $A = 13.5$ مشخصات پاسخ زمانی سیستم $(MP, t_p, t_s, \omega_n, \xi, t_r)$ را محاسبه

کرده و از نظر زمانی بررسی کنید؟



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸

نمره ۱.۴۰

۴- فرض کنید معادله مشخصه یک سیستم کنترل خطی به شرح ذیل باشد. آیا سیستم دارای پایداری است؟
محاسبات را بنویسید

$$\Delta(S) = 2S^4 + S^3 + 3S^2 + 5S + 10 = 0$$

نمره ۱.۴۰

۵- مکان هندسی ریشه های سیستمی با معادله مشخصه زیر را رسم کنید.

$$1 + k \frac{s+4}{s^2+2s} = 0$$