

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

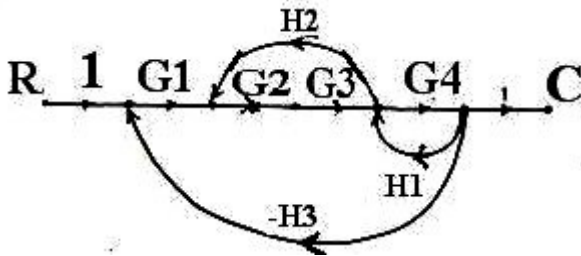
عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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 ؟

۱.  $\frac{A \omega}{S^2 + \omega^2}$       ۲.  $\frac{AS}{S^2 + \omega^2}$       ۳.  $\frac{A}{S^2 - \omega^2}$       ۴.  $\frac{\omega}{S^2 - \omega^2}$

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

۱.  $t e^{-5t}$       ۲.  $-t e^{5t}$       ۳.  $e^{5t}$       ۴.  $t + e^{-5t}$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

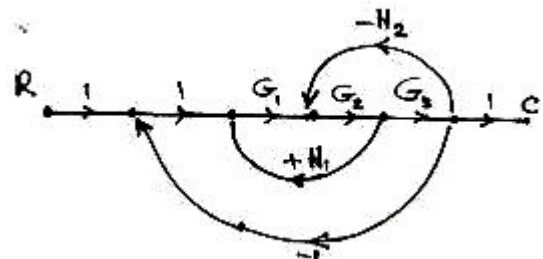
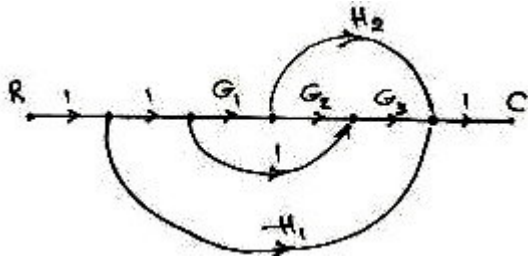
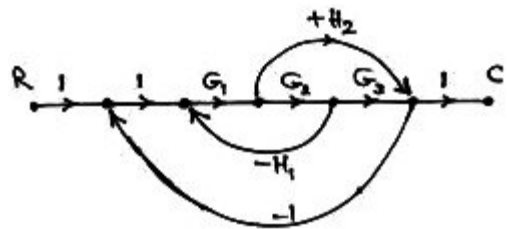
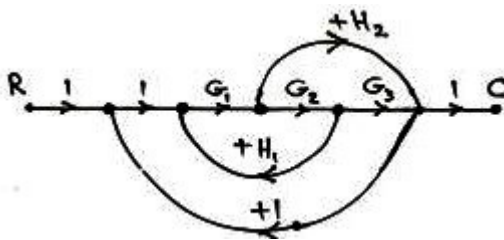
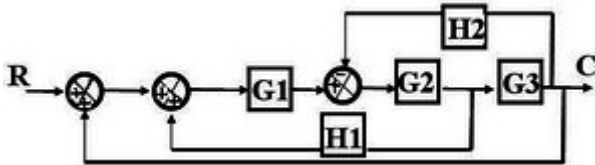
سری سوال: یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

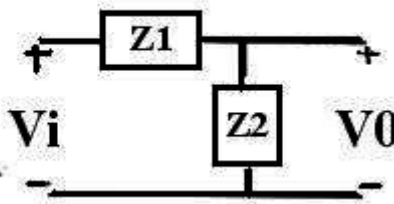
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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



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.  $G(S) = Z_2(S)$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

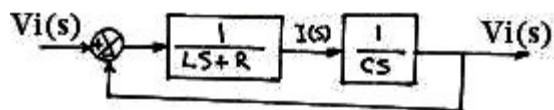
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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



۰۲ مدار RLC و ولتاژ خروجی دو سر L

۰۱ مدار RLC و ولتاژ خروجی دو سر C

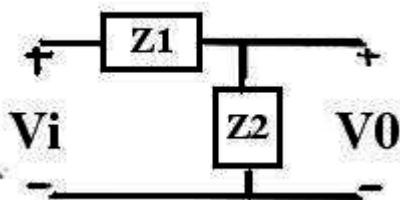
۰۴ مدار RC و ولتاژ خروجی دو سر R

۰۳ 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 ؟



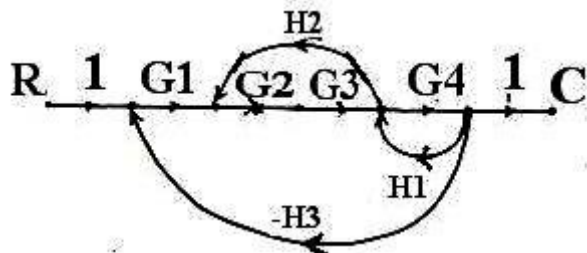
۰۲  $G(S) = \frac{1}{LC S^2 + RCS + 1}$

۰۱  $G(S) = LC S^2 + RC + 1$

۰۴  $G(S) = LC S^2 + RCS + 1$

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

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



۰۴ حلقه ۱

۰۳ حلقه ۲

۰۲ حلقه ۳

۰۱ حلقه ۴

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

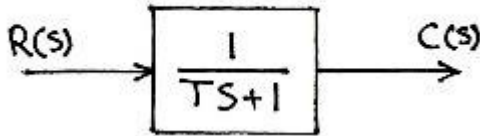
سری سوالات: یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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



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

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

$$C(t) = 2T - e^{-2t} \quad .۴$$

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

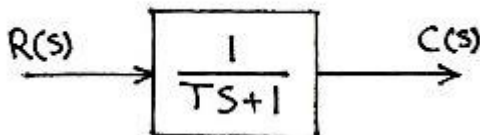
۱۴- کدام گزینه بیانگر تعریف زمان تاخیر  $t_d$  در یک سیستم کنترل مرتبه دوم به ورودی پله واحد می باشد ؟

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  $\xi = 0.6, \omega_n = 5 R/S$  باشد زمان اوج  $t_p$  چند ثانیه است ؟

۱.  $0.2s$       ۲.  $0.55s$       ۳.  $0.785s$       ۴.  $0.01s$

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



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

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

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

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

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.  $1s$

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوالات: یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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 ؟

- ۰۱ ریشه و پایدار است .  
 ۰۲ ریشه و پایدار نیست .  
 ۰۳ ریشه و پایدار است .  
 ۰۴ 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 ؟

- ۰۱  $S_1, S_2 = 2 \pm j$     ۰۲  $S_1, S_2 = -2 \pm j$     ۰۳  $S_1, S_2 = \pm j$     ۰۴  $S_1, S_2 = \pm 2$

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 ؟

- ۰۱  $S = \pm 3$     ۰۲  $S = +3$     ۰۳  $S = -3$     ۰۴  $S = 0$

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 ؟

- ۰۱  $\theta_1 = 135^\circ$     ۰۲  $\theta_1 = 105^\circ$     ۰۳  $\theta_1 = 35^\circ$     ۰۴  $\theta_1 = 0^\circ$

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 ؟

- ۰۱ ۱ مجانب    ۰۲ ۲ مجانب    ۰۳ ۳ مجانب    ۰۴ 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 ؟

- ۰۱ ۱ شاخه    ۰۲ ۲ شاخه    ۰۳ ۳ شاخه    ۰۴ ۴ شاخه

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوالات: یک

عنوان درس: سیستمهای کنترل خطی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۸ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی

برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۹۰۴۸

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؟

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

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؟

$$c(t) = 3\cos(2t - 90) \quad ۱. \quad c(t) = 2.68\cos(2t - 55) \quad ۲.$$

$$c(t) = \sqrt{3}\cos(2t - 45) \quad ۳. \quad c(t) = 1.34\cos(2t) \quad ۴.$$

سوالات تشریحی

۱- نمودار بوده تابع تبدیل زیر را رسم کنید؟

۱.۴۰ نمره

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

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  $(MP, t_p, t_s, \omega_n, \zeta, t_r)$  را محاسبه

کرده و از نظر زمانی بررسی کنید؟

۱.۴۰ نمره

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

محاسبات را بنویسید

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

۱.۴۰ نمره

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

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

پاسخ صحیح
ب
د
ب
الف
الف
ب
د
ب
الف
الف
ب
ب
ب
ب
ب
د
الف
د
ب
ب
الف
ب
د
ب
ب