

به نام خدا

آزمون شماره 3

سوالات:

ریاضی:

۳۴- با تغییر متغیر $t = e^x$ معادله دیفرانسیل $y'' + (3e^x - 1)y' + e^{2x}y = 0$ به کدام معادله زیر تبدیل می شود؟

$\ddot{y} + 3\dot{y} + y = 0$ (۱) $\frac{d}{dt}$
 $\ddot{y} - 3\dot{y} + y = 0$ (۲)
 $\ddot{y} + 3\dot{y} + y = 0$ (۳)
 $\ddot{y} - 3\dot{y} + y = 0$ (۴)

۳۸- تابع تحلیلی $f(z) = (x \sin x \cosh y + ay \cos x \sinh y) + iv$ مفروض است مقادیر u و $f'(\pi)$ را بیابید.

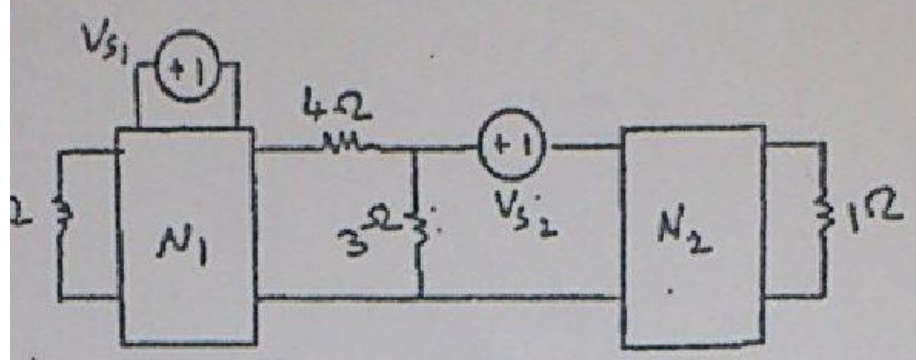
$(1) -\pi, -1$ (۱)
 $(2) \pi, 1$ (۲)
 $(3) \pi, -1$ (۳)
 $(4) -\pi, 1$ (۴)

۳۹- ناحیه $D = \{(x, y) \mid x \geq 0, 0 \leq y \leq \pi\}$ تحت نگاهت $w = \frac{1}{\ln(\sin(\frac{iz}{2}))}$ به چگونه ناحیه ای تبدیل می شود؟

(۱) ناحیه ای با مساحت $\frac{3}{4\pi}$ که نسبت به محور افقی متقارن است.
 (۲) ناحیه ای با مساحت $\frac{3}{4\pi}$ که نسبت به محور قائم متقارن است.
 (۳) ناحیه ای با مساحت $\frac{1}{4\pi}$ که نسبت به محور قائم متقارن است.
 (۴) ناحیه ای با مساحت $\frac{1}{4\pi}$ که نسبت به محور افقی متقارن است.

$-\frac{(e-1)^8}{138}$
 $-\delta$

مدار شکل زیر N_1 ، N_2 مقاومتی خطی بدون منابع مستقل هستند. اگر $v_{s_1} = 2 \sin t$ ، $v_{s_2} = 3$ توان متوسط مقاومت 1Ω برابر $28 W$ است. اگر $v_{s_1} = \cos t$ ، $v_{s_2} = 1$ از توان متوسط این مقاومت $33/5 W$ کم می شود توان متوسط این مقاومت وقتی $v_{s_1} = \sin t$ ، $v_{s_2} = \cos t$ است چند وات خواهد بود؟



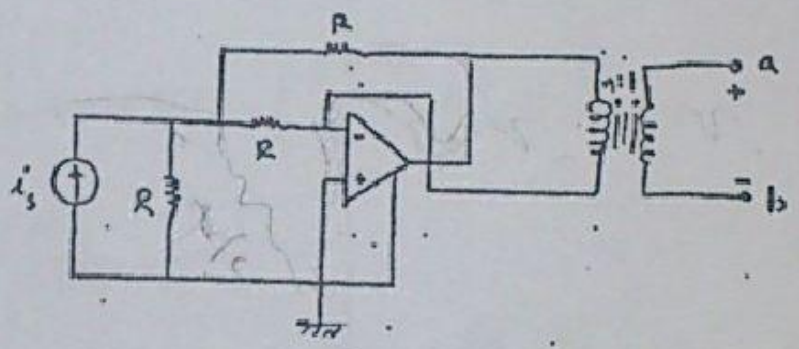
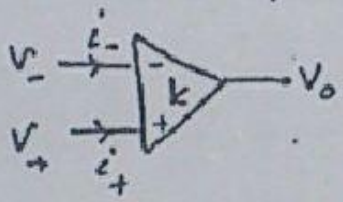
- (1) $2/5 W$
- (2) $4/5 W$
- (3) $3/5 W$
- (4) $1/5 W$

۴۴- در مدار شکل زیر مقاومت دیده شده از دو سر a و b کدام است؟

مدل آپ امپ:

$$i_+ = i_- = 0$$

$$v_o = k(v_+ - v_-)$$



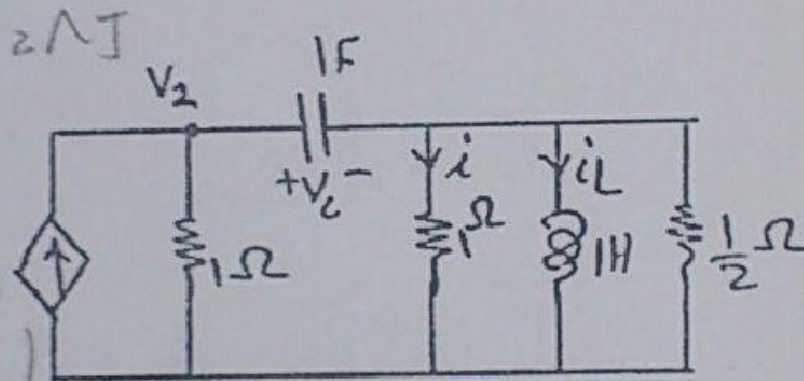
$$\frac{3R(k+1)}{n^2(k+2)} \quad (1)$$

$$\frac{3n^2R(k+1)}{k+2} \quad (2)$$

$$\frac{3n^2R(k+1)}{k+2} \quad (1)$$

$$\frac{3n^2R(k+2)}{k+1} \quad (2)$$

۴۷- در مدار شکل زیر اگر $V_r(0^-) = 1$, $V_r'(0^-) = 2$ باشد حاصل $V_c'(0^+)$ کدام است؟



$$6 \frac{V}{s} \quad (1)$$

$$-6 \frac{V}{s} \quad (2)$$

$$3 \frac{V}{s} \quad (3)$$

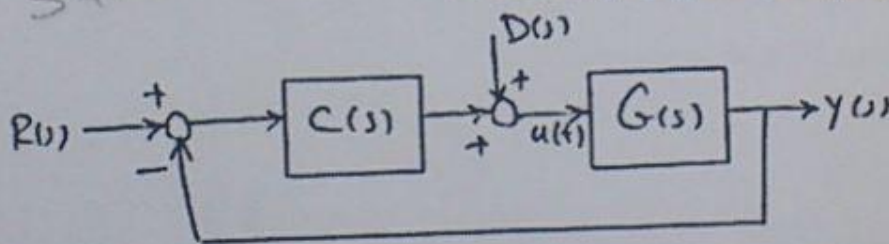
$$-3 \frac{V}{s} \quad (4)$$

کنترل:

۵۶- در سیستم کنترل زیر اگر $G(s) = \frac{P(s^{m_2})}{Q(s^{n_2})}$ و تابع $C(s) = \frac{P(s^{m_1})}{Q(s^{n_1})}$

تبدیل حساسیت سیستم $S_G^T = \frac{P(s^{m_2})}{Q(s^{n_2})}$ باشد کدام گزینه صحیح است؟

(تذکر: $P(s^n)$ یک چند جمله‌ای از درجه n است)



(۱) اگر $m_1 + m_2 < n_2$ و $y(t)$ کراندار باشد ممکن است $u(t)$ کراندار نباشد.

(۲) اگر $n_1 + n_2 > n_2$ و $y(t)$ کراندار باشد حتماً $u(t)$ کراندار خواهد بود.

(۳) اگر $n_1 + n_2 = n_2$ و $y(t)$ کراندار باشد حتماً $u(t)$ کراندار خواهد بود.

(۴) اگر $n_1 + n_2 = n_2$ و $y(t)$ کراندار باشد ممکن است $u(t)$ کراندار نباشد.

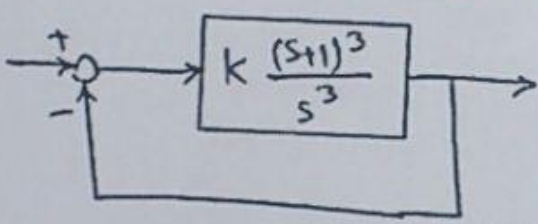
۵۹- در هنگام تشکیل جدول راث - هر تیز برای معادله مشخصه سیستمی از مرتبه n سطرهای S^{2k_1-1} , S^{2k_2-1} به صورت کامل صفر شده‌اند. اگر تعداد تغییر علامت قبل از سطر S^{2k_1} را با y و بعد از آن تا قبل سطر S^{2k_2} را با x_1 و پس از سطر S^{2k_2} را با x_2 نشان دهیم، شرط وجود قطب ساده روی محور موهومی کدام است؟

تغییر علامت

۳ - ۰ ۰ ۰

- (۱) $k_1 > x_1 - x_2 + k_2$
- (۲) $k_1 > x_1 - 2x_2 + k_2$
- (۳) $k_1 > x_1 - x_2 + 2k_2$
- (۴) $k_2 > x_2$

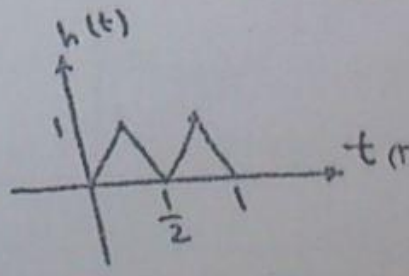
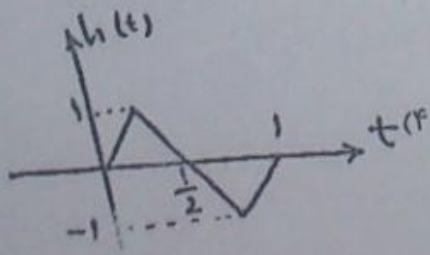
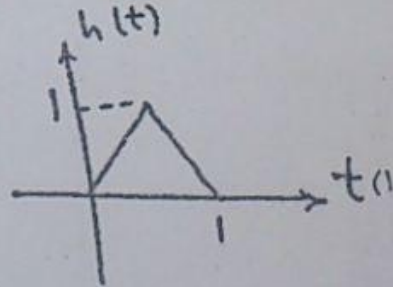
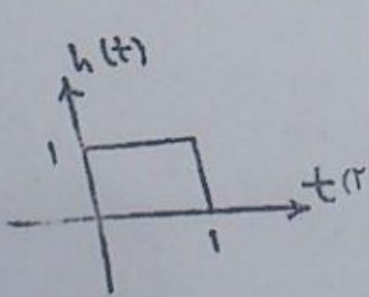
۶۲- در مورد سیستم کنترل زیر کدام گزینه صحیح نیست؟



- (۱) به ازای $-1 < k < 0$ یک قطب حلقه بسته ناپایدار دارد.
- (۲) به ازای $k > \frac{1}{8}$ پایدار است.
- (۳) به ازای $k < -1$ پایدار است.
- (۴) به ازای $0 < k < \frac{1}{8}$ یک قطب حلقه بسته ناپایدار دارد.

سیگنال:

۷۸- پاسخ یک سیستم LTI به ورودی $x(t)$ برابر $y(t)$ است. اگر پاسخ همان سیستم به ورودی $x(-t)$ برابر $y(-t+1)$ باشد ضربه این سیستم به کدام صورت نمی تواند باشد؟



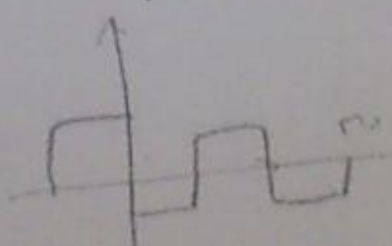
۷۴- ورودی یک سیستم LTI با پاسخ ضربه $h[n] = (\frac{1}{4})^n u[n]$ به صورت

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta[n-4k]$$

اگر $y[n]$ خروجی این سیستم باشد،

$y[1394]$ کدام است؟

- $\frac{4}{15}$ (۲)
- $\frac{1}{9}$ (۴)



- $\frac{1}{3}$ (۱)
- $\frac{2}{9}$ (۳)

۶۷- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) اگر $x[n]$ با دوره $N=3$ متناوب باشد سیگنال $x[2n]$ نیز با دوره $N=3$ متناوب خواهد بود.

(۲) اتصال سری دو سیستم حافظه‌دار لزوماً یک سیستم حافظه‌دار نیست.

(۳) سیستم $y(t) = \int_0^{3 \cos \pi t} x(t+\tau-2) d\tau$ علی است.

(۴) اگر سیگنال $x(t)$ متناوب باشد سیگنال $y(t) = x(t) + \cos \pi t$ همواره متناوب نیست.

الکترونیک:

۱۰۳- در مدار شکل زیر مقدار جریان I_x چند میلی آمپر است؟

$V_{CC} = 10V$

$\beta = 49$

$A_{E_r} = 10 A_{E_f}$

$|V_{CE(sat)}| = 0.3V$

$|V_{BE(on)}| = 0.7V$

(۱) ۴/۴

(۲) ۸/۸

(۳) ۱۰

(۴) ۸/۶

۱۰۸- در مدار زیر با فرض فعال بودن ترانزیستورها، بهره‌ی $\frac{V_o}{V_i}$ به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

$A_{E_r} = 2 A_{E_r}$
 $\beta = 100$
 $V_T = 25 \text{ mV}$
 $|V_A| = 10 \text{ V}$

(۱) -۴۰
 (۲) -۸۰
 (۳) -۱
 (۴) -۰.۱۵

۱۱۴- در مدار زیر همه‌ی ترانزیستورها در ناحیه‌ی فعال بایاس شده‌اند بهره‌ی $\frac{V_o}{V_i}$ کدام است؟

$\beta = 100$
 $I_C = 1 \text{ mA}$
 $V_T = 25 \text{ mV}$
 $V_A = \infty$

(۱) $-\frac{1}{2}$
 (۲) -۲
 (۳) -۱
 (۴) صفر