isipaper.org

کد کنترل

290

E

290E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی برق ـ کنترل (کد ۲۳۰۵)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی ـ مدارهای الکتریکی ۱و۲ ـ سیگنال‌ها و سیستم‌ها ـ سیستم‌های کنترل خطی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

isipaper.org

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دورهٔ تناوب به‌صورت $f(x)=\begin{cases} x, & 0 \le x \le a \\ 2a-x, & a < x < 2a \end{cases}$، تعریف شده است. سری فوریهٔ مثلثاتی این تابع کدام است؟

۱) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}$

۲) $\frac{a}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}[\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}]$

۳) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4a}{\pi^2(2n-1)^2}\cos\frac{(2n-1)\pi x}{a}$

۴) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}$

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادلهٔ زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}+\alpha u_t+u=0 & 0<x<1,\ t>0 \\ u(0,t)=u(1,t)=0 & \forall\ t>0 \\ u(x,0)=f(x) & u_t(x,0)=g(x);\ 0<x<1 \end{cases}$$

۱) $[-\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ \sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۲) $[-2\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ 2\sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۳) $(-\infty\ ,\ 4+4\pi^2)$

۴) $(-\infty\ ,\ 2+2\pi^2)$

isipaper.org

۳- با جایگزینی $u(x,y) = w(x,y)e^{-(bx+ay)}$، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبهٔ دوم $u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$، به کدام صورت در می‌آید؟

۱) $e^{-(bx+ay)}w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۲) $w_{xy} + (c-ab)e^{-(bx+ay)}w = 0$

۳) $w_{xy} + (c+ab)w = 0$

۴) $w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۴- برای پاسخ مسئلهٔ $\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{2},\ t > 0 \\ u(x,0) = \sin x\ ,\ u_t(x,0) = \cos x \\ u_x(0,t) = 0\ ,\ u(\frac{\pi}{2},t) = 0 \end{cases}$، حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}+1$

۳) $2\sqrt{2}$

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵- در میله‌ای به طول $L = \pi$، معادلهٔ حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای u در زمان $t = 1$ و مکان $x = \frac{L}{4}$، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0,t) = u(L,t) = 0 \\ u(x,0) = \sin(\frac{2\pi}{L}x) \end{cases}$$

۱) e^{-4}

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$

۴) e^{-1}

isipaper.org

۶- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $Re[f(z)] = u(x,y) = \alpha_1 x^3 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 xy^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$ است. در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

۱) $\alpha_2 = -3\alpha_4$ ، $\alpha_3 = -3\alpha_1$ ، β_1, β_2 دلخواه

۲) α_1 ، α_4 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۳) α_2 ، α_3 صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۴) α_k ها صفر، β_1, β_2 دلخواه

۷- مکان هندسی نقاطی از صفحهٔ مختلط که در رابطهٔ $\left|\frac{z-1+i}{2z-3i}\right| = \frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) بیضی ۲) خط مستقیم ۳) دایره ۴) هذلولی

۸- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بستهٔ C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I = \oint_C Re\{z\} + i\,Im\{z^2\}\,dz$$

۱) π

۲) $i\pi$

۳) $i\frac{\pi}{2}$

۴) $\frac{\pi}{2}$

۹- اگر C مرز $|z| = 3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$، کدام است؟

۱) πi

۲) $2\pi i$

۳) $\frac{\pi i}{2}$

۴) $\frac{\pi i}{3}$

۱۰- مقدار ماندهٔ تابع مختلط $f(z) = \frac{1}{\sin^2(z)} + \frac{1}{1-\cos(z)}$ در نقطهٔ $z = 0$، کدام است؟

۱) صفر

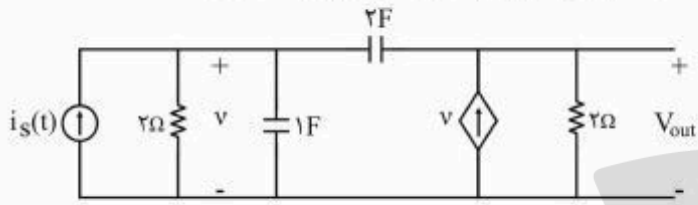
۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{6}$

۴) ۱

isipaper.org

۱۱- اعمال کدام ورودی $i_s(t)$ به مدار زیر، فقط فرکانس‌های طبیعی مدار را در خروجی ظاهر می‌کند؟



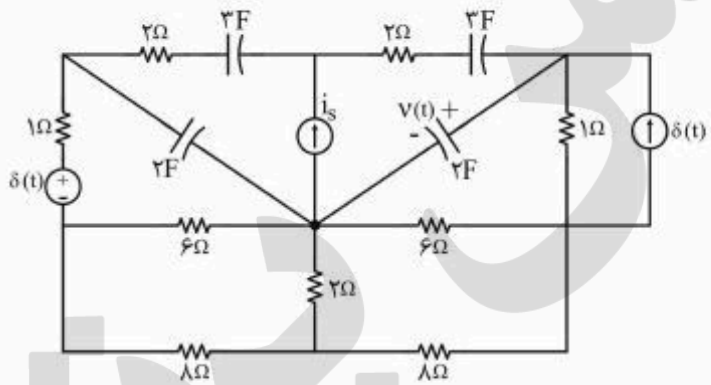
۱) $e^{-0/25t}u(t)$

۲) $e^{-0/5t}u(t)$

۳) $e^{-t}u(t)$

۴) $e^{-2t}u(t)$

۱۲- در مدار زیر، منبع جریان ورودی، $i_s = 2\delta(t)$، و شرایط اولیه صفر است. کدام گزینه برای معادلهٔ ولتاژ خازن ۲ فارادی $v(t)$، صحیح است؟



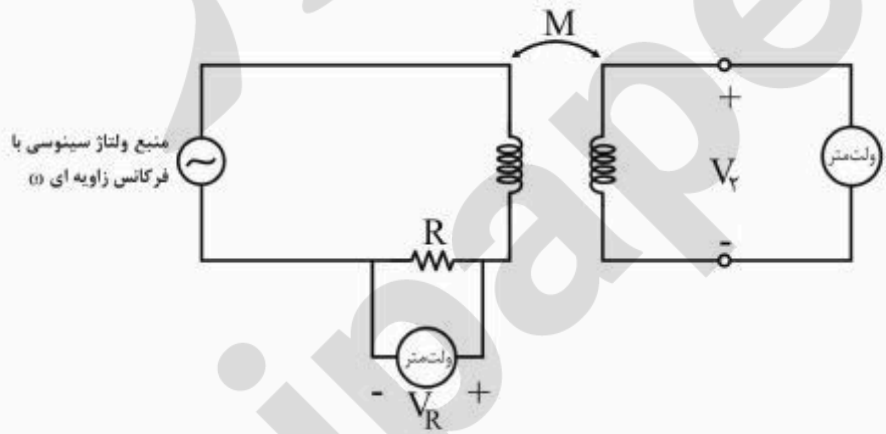
۱) $\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t)$

۲) $-\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t)$

۳) $\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{5}}u(t)$

۴) $-\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{5}}u(t)$

۱۳- برای اندازه‌گیری اندوکتانس متقابل M در آزمایشگاه، اندازه‌گیری‌های ولتاژ به‌صورت زیر انجام شده است. مقدار M برابر کدام است؟



۱) $\frac{R}{2\omega}\left|\frac{V_2}{V_R}\right|$

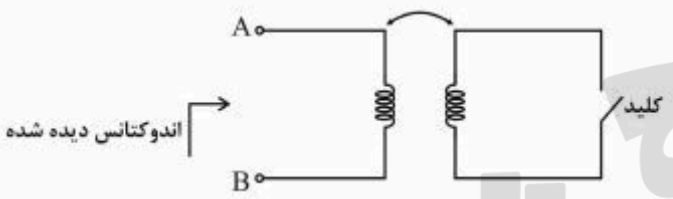
۲) $\frac{2R}{\omega}\left|\frac{V_R}{V_2}\right|$

۳) $\frac{R}{\omega}\left|\frac{V_2}{V_R}\right|$

۴) $\frac{R}{\omega}\left|\frac{V_R}{V_2}\right|$

isipaper.org

۱۴- برای اندازه‌گیری ضریب تزویج k یک جفت سلف تزویجی از مدار زیر استفاده شده است. اندازهٔ اندوکتانس دیده شده از دو سر A و B، در حالتی که کلید باز است برابر L_{oc} و در حالتی که کلید بسته است، برابر L_{sc} اندازه‌گیری شده است. مقدار ضریب تزویج k، کدام است؟



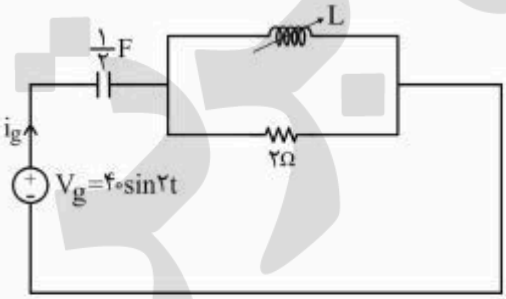
۱) $\sqrt{1-\frac{L_{oc}}{L_{sc}}}$

۲) $1-\frac{L_{oc}}{L_{sc}}$

۳) $1-\frac{L_{sc}}{L_{oc}}$

۴) $\sqrt{1-\frac{L_{sc}}{L_{oc}}}$

۱۵- در مدار زیر، مقدار اندوکتانس سلف L قابل تنظیم چقدر باشد تا در حالت دائمی سینوسی جریان i_g با ولتاژ v_g هم‌فاز باشد؟ در همین حالت دامنهٔ i_g ($|i_g|$) چقدر است؟



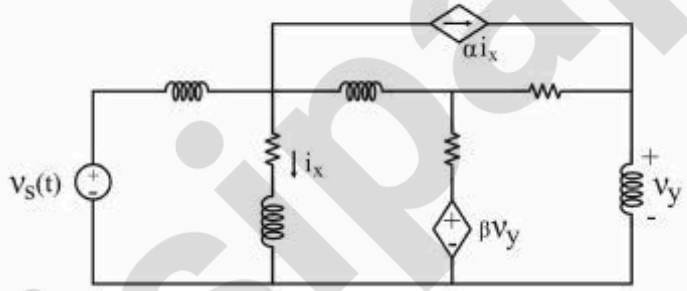
۱) ۲۰A, ۲H

۲) ۴۰A, ۲H

۳) ۴۰A, ۱H

۴) ۲۰A, ۱H

۱۶- در شکل زیر، اگر مقادیر همهٔ سلف‌ها و مقاومت‌ها دوبرابر شوند و منابع نابسته ثابت باشند، مقادیر α و β را چگونه تغییر دهیم تا ولتاژ شاخه‌های شبکه، بدون تغییر باقی بماند و جریان شاخه‌ها نصف شود؟



۱) α ثابت و β دوبرابر شود.

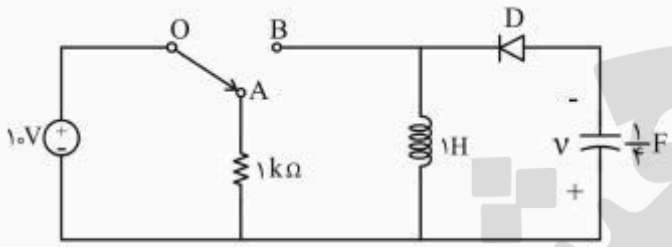
۲) α دوبرابر و β ثابت باشد.

۳) α و β هر دو دوبرابر شوند.

۴) α و β ثابت بماند.

isipaper.org

۱۷- در مدار زیر، دیود D ایدئال و کلید در وضعیت OA می‌باشد. با شرایط اولیهٔ صفر اگر کلید به‌مدت ۲ ثانیه در وضعیت OB قرار گیرد و سپس به وضعیت قبلی برگردد، پس از چند ثانیه (بعد از قرار گرفتن مجدد کلید در وضعیت OA) انرژی‌های ذخیره شده در سلف و خازن یکسان خواهد بود؟



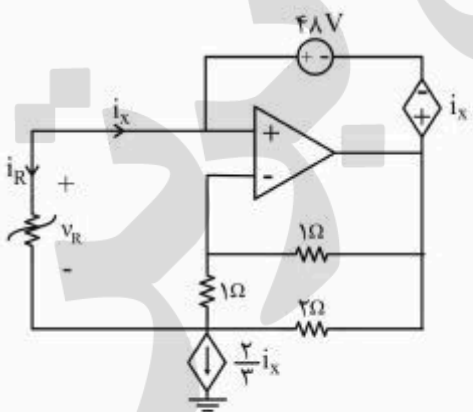
۱) $\frac{\pi}{8}$

۲) $\frac{\pi}{4}$

۳) $\frac{3\pi}{4}$

۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۸- در مدار زیر مقاومت غیرخطی R با مشخصهٔ $V_R = 6i_R^3 - \frac{2}{3}i_R$ توصیف می‌شود. با فرض این‌که تقویت‌کنندهٔ عملیاتی ایدئال باشد، جریان i_x چند آمپر است؟



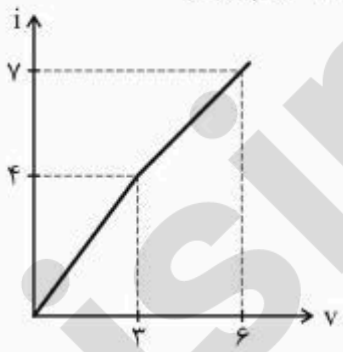
۱) −۴

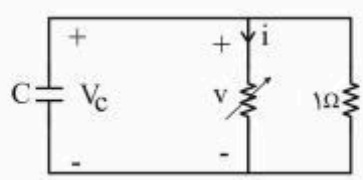
۲) −۲

۳) ۰

۴) $\frac{2}{18}$

۱۹- خازن $C = 0.5F$ را به‌طور موازی با یک مقاومت ۱ اهم و یک مقاومت غیرخطی با مشخصهٔ زیر متصل کرده‌ایم. ولتاژ اولیهٔ خازن $V_c(0^-) = 5V$ است. زمان لازم برای رسیدن ولتاژ خازن به $3V$ کدام است؟





۱) $\frac{1}{4}\ln(\frac{9}{7})$

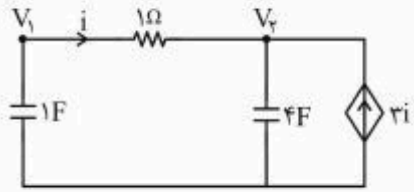
۲) $\frac{1}{4}\ln(\frac{11}{7})$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{1}{4}\ln(\frac{13}{11})$

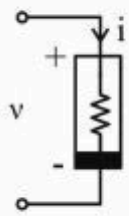
isipaper.org

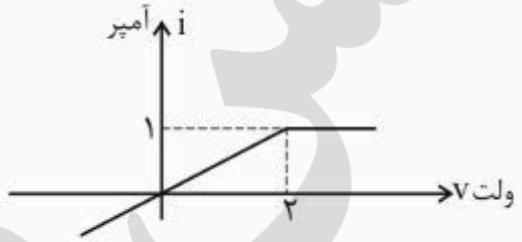
۲۰- اگر $V_1(0^+)=5V$ و $V_2(0^+)=-5V$ باشد، جریان i در مدار زیر برای $t>0$ کدام است؟



۱) $10e^{-5t}$
۲) $10e^{-0/8t}$
۳) $10e^{-2t}$
۴) ۰

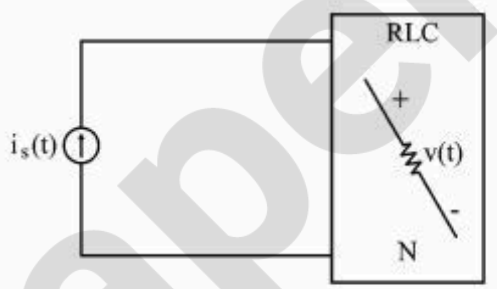
۲۱- اگر $v(t)=\frac{3}{2}\cos 6t$ باشد، توان متوسط مصرف‌شده در یک دورهٔ تناوب در مقاومت غیرخطی $i-v$، چند وات است؟



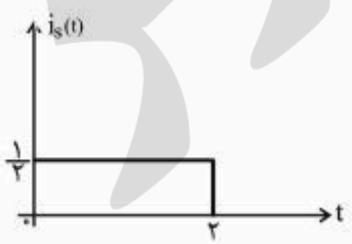


۱) صفر
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{9}{16}$
۴) ۱

۲۲- در مدار زیر، دوقطبی N یک مدار RLC است. هرگاه $i_s(t)=e^{-2t}u(t)$ باشد، ولتاژ حالت صفر، $v(t)=(e^{-t}-e^{-2t})u(t)$ به‌دست می‌آید. ولتاژ حالت صفر $v(t)$ برای $0<t<2$ به ورودی $i_s(t)$ در شکل ب کدام است؟



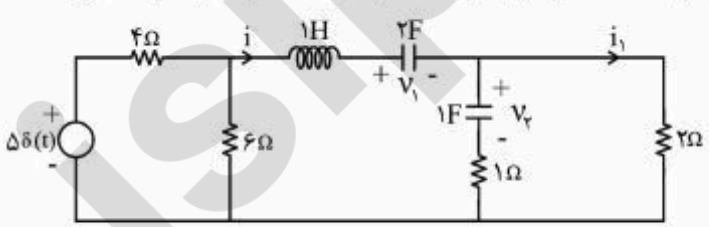
شکل (الف)



شکل (ب)

۱) $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-t}$
۲) $1-\frac{1}{2}e^{-t}$
۳) $e^{-t}-e^{-2t}$
۴) $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-2t}$

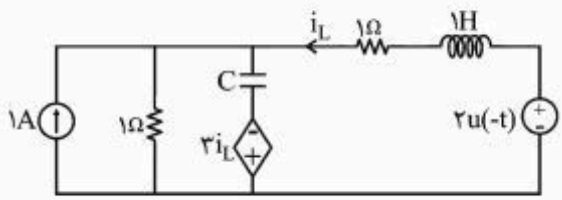
۲۳- در مدار زیر شرایط اولیه به‌صورت $v_1(0^-)=2V$، $v_2(0^-)=4V$ و $i(0^-)=2A$ است. $i_1(0^+)$، چند آمپر است؟



۱) ۳
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۶

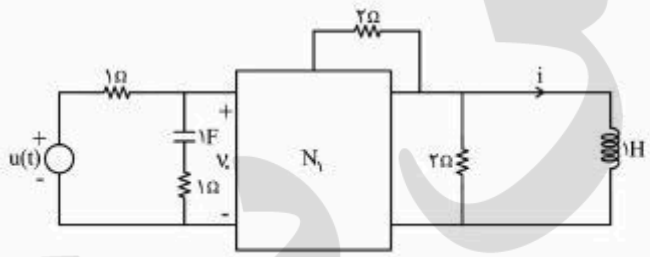
isipaper.org

۲۴- در مدار زیر، مقدار $\frac{d^2 i_L}{dt^2}(0^+)$، کدام است؟

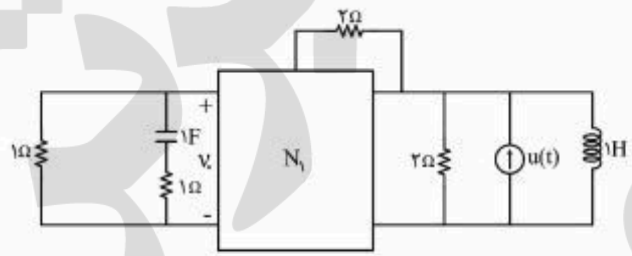


۱) +۴
۲) +۳
۳) −۳
۴) −۴

۲۵- در مدار (الف) جریان حالت صفر $\mathbf{i=(۲e^{-t}-۳e^{-۴t}+۱)u(t)}$ را داریم. در مدار (ب) $\mathbf{v_o(t)}$ در حالت صفر کدام است؟



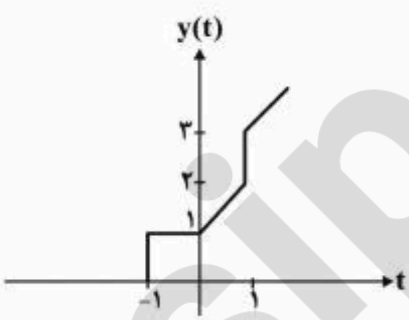
شکل (الف)



شکل (ب)

۱) $(-۲e^{-t}+۱۲te^{-۴t})u(t)$
۲) $(۲e^{-t}-۳e^{-۴t})u(t)$
۳) $(۲te^{-t}-۳e^{-۴t})u(t)$
۴) $(-۲e^{-t}+۱۲e^{-۴t})u(t)$

۲۶- پاسخ یک سیستم LTI به ورودی $\mathbf{tu(t)}$ در شکل زیر ارائه شده است. در مورد پاسخ فرکانسی این سیستم، کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟



۱) $|H(0)|=0$
۲) $|H(0)|=2$
۳) $|H(j\frac{\pi}{2})|=1$
۴) $|H(j\frac{\pi}{2})|=0$

isipaper.org

isipaper.org

۲۷- سیستمی با رابطهٔ ورودی خروجی زیر تعریف شده است که در آن α مقدار ثابت و معلوم است.

$$y(t) = \int_{t}^{t+1} x(T-\alpha)dT$$

گزینهٔ درست در مورد این سیستم، کدام است؟ این سیستم:

۱) معکوس‌پذیر نیست و برای برخی مقادیر α علّی است.

۲) معکوس‌پذیر و به ازای برخی مقادیر α غیرعلّی است.

۳) معکوس‌پذیر و علّی نیست.

۴) معکوس‌پذیر و علّی است.

۲۸- پاسخ ضربهٔ یک سیستم LTI به‌صورت $h(t) = e^{t}$ است. خروجی آن $(y(t))$ به ازای $x(t) = u(t+1)$ برابر کدام است؟

۱) $e^{t+1}u(t+1)$

۲) $e^{t-1}u(t-1)$

۳) e^{t-1}

۴) e^{t+1}

۲۹- تبدیل لاپلاس یک سیستم LTI پیوسته به‌صورت $H(s) = \frac{k(s-1)}{s^2+3s+2}$ مفروض است. با فرض $\int_{-\infty}^{\infty} h(t)dt = \frac{-1}{2}$، حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟ $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dh(t)}{dt} e^{3t}dt$

۱) -6

۲) 0

۳) 12

۴) ∞

۳۰- $x(t)$ سیگنال زمان پیوسته و $T > 0$ است. اگر $x(t)$ دارای تبدیل فوریهٔ $X(j\omega)$ باشد، در آن صورت:

۱) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |X(j\frac{2\pi n}{T})|^2 = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(nT)|^2$

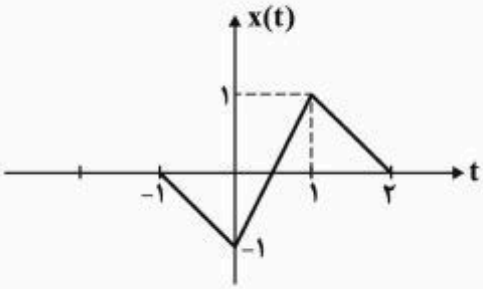
۲) $T \sum_{n=-\infty}^{\infty} |X(j\frac{2\pi n}{T})|^2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$

۳) $T \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{2\pi n}{T}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT)$

۴) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{2\pi n}{T}) = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT)$

isipaper.org

۳۱- تبدیل فوریهٔ سیگنال ارائه شده در شکل زیر، کدام است؟



۱) $e^{-j\pi f}\,\mathrm{sinc}^{۲}(f)\sin(\frac{\pi f}{۴})$

۲) $-۲je^{-j\pi f}\,\mathrm{sinc}^{۲}(f)\sin(\pi f)$

۳) $e^{-j\pi f}\,\mathrm{sinc}^{۲}(f)\sin(\frac{\pi f}{۲})$

۴) $je^{-j\pi f}\,\mathrm{sinc}^{۲}(\frac{f}{۲})\sin(\pi f)$

۳۲- اگر پایداری ورودی ـ کراندار، خروجی ـ کراندار (BIBO) و خاصیت کراندار بودن انرژی پاسخ ضربه در یک سیستم LTI را، به‌ترتیب، با نمادهای S و E نشان دهیم، کدام گزینه برای سیستم LTI زمان گسسته صادق است؟

۱) برقراری S شرط کافی برای برقراری E است.

۲) برقراری S شرط لازم و کافی برای برقراری E است.

۳) برقراری E شرط کافی برای برقراری S است.

۴) برقراری E شرط لازم و کافی برای برقراری S است.

۳۳- در مورد سیستم روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟ $H(z)=\dfrac{۱+\frac{۱}{۴}z^{-۱}-\frac{۳}{۸}z^{-۲}}{z^{-۱}(۱+\frac{۱}{۴}z^{-۱})(۱-\frac{۳}{۸}z^{-۱})}$

۱) اگر سیستم پایدار باشد، غیرعلّی است.

۲) اگر سیستم ناپایدار باشد، علّی است.

۳) اگر سیستم پایدار باشد، علّی است.

۴) سیستم همواره پایدار است.

۳۴- سیگنال $x[n]$ یک سیگنال پریودیک با دورهٔ تناوب ۶ است که برای آن رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\frac{۱}{۳}a_k^{۳}+a_k^{۲}a_{k-۳}+a_k a_{k-۳}^{۲}+\frac{۱}{۳}a_{k-۳}^{۳}=۰$$

سیگنال $y[n]=\sin(\frac{n\pi}{۲})x[n-۱]$ از روی سیگنال $x[n]$ ساخته شده است. ضرایب سری فوریهٔ سیگنال $y[n]$ کدام است؟

۱) $a_k e^{\frac{-j۲\pi k}{۶}}$

۲) ۰

۳) $a_k e^{\frac{j۴\pi k}{۶}}$

۴) $a_k e^{-j\pi k}$

isipaper.org

۳۵- اگر داشته باشیم $Y(z) = X(a^{-1}z) + X(2a^{-1}z) + X(4a^{-1}z) + X(8a^{-1}z) + \cdots$، حاصل $y[1]y[2]$ کدام است؟

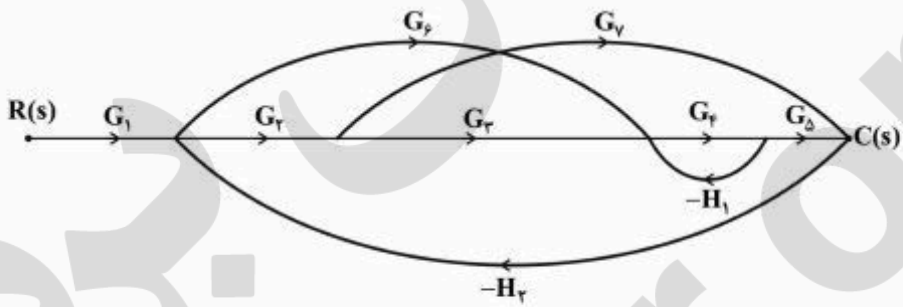
۱) $\frac{16}{3}x[1]x[2]a^3$

۲) $\frac{16}{9}x[1]x[2]a^3$

۳) $\frac{8}{3}x[1]x[2]a^3$

۴) $\frac{4}{3}x[1]x[2]a^3$

۳۶- در نمودار گذر سیگنال زیر اگر بهرهٔ تمامی شاخه‌های G_1 تا G_7 برابر واحد باشد، بهرهٔ H_1 و H_2 چقدر باشد تا خروجی $C(s)$ ورودی مرجع $R(s)$ را دنبال کند؟



۱) $H_1 = 1, H_2 = -1$

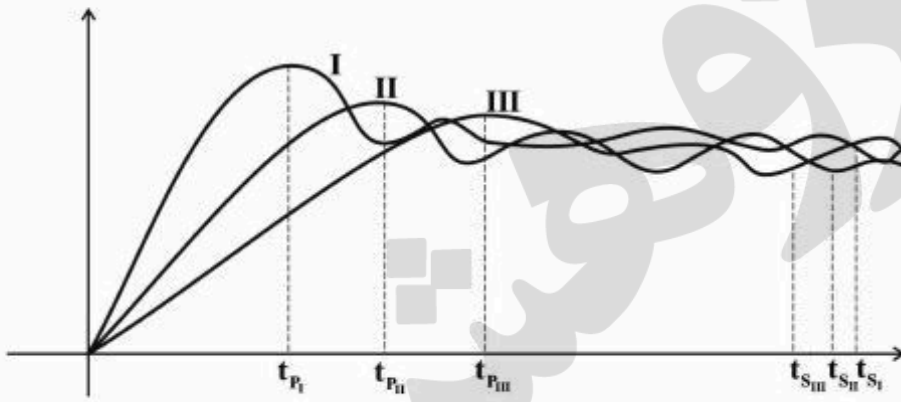
۲) $H_1 = 1, H_2 = \frac{1}{2}$

۳) $H_1 = \frac{1}{2}, H_2 = 1$

۴) $H_1 = -1, H_2 = \frac{1}{2}$

isipaper.org

۳۷- پاسخ پلهٔ سه سیستم مرتبه دوم به‌صورت زیر است. چه ارتباطی می‌تواند بین این سیستم‌ها وجود داشته باشد؟



۱) فرکانس نوسانات میرا (ω_d) یکسان
۲) ضریب میرایی ($\zeta\omega_n$) یکسان
۳) نسبت میرایی (ζ) یکسان
۴) فرکانس طبیعی (ω_n) یکسان

۳۸- برای یک سیستم کنترل با تابع تبدیل مسیر پیشروی $G(s)$ و فیدبک واحد منفی، ماتریس انتقال حالت سیستم حلقه بسته به‌صورت زیر است (k بهرهٔ $G(s)$). نقطهٔ شکست و محل تلاقی مجانب‌های مکان ریشه برای $G(s)$ به‌ترتیب کدام است؟

$$\Phi(t)=\begin{bmatrix} 2e^{-t}-2e^{-2t}+e^{-3t} & e^{-t}-e^{-2t} & 0 \\ 0 & e^{-2t} & -e^{-2t}+e^{-3t} \\ k(e^{-2t}-e^{-3t}) & 0 & e^{-3t} \end{bmatrix}$$

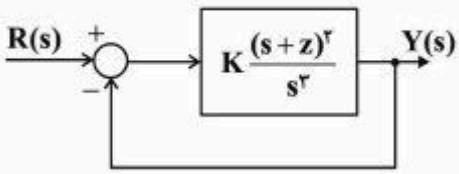
۱) $-6, -\left[\frac{6-\sqrt{3}}{3}\right]$
۲) $-2, -\left[\frac{6-\sqrt{3}}{3}\right]$
۳) $-2, -\left[\frac{6+\sqrt{3}}{3}\right]$
۴) $-6, -\left[\frac{6+\sqrt{3}}{3}\right]$

isipaper.org

۳۹- پاسخ حلقه بستهٔ سیستم زیر به ورودی ضربهٔ واحد و به ازای $K = ۲۷$ عبارت است از:

$$y(t) = [K_۱e^{-۳t} + K_۲e^{-۱۲t} + K_۳te^{-۱۲t}]u(t)$$

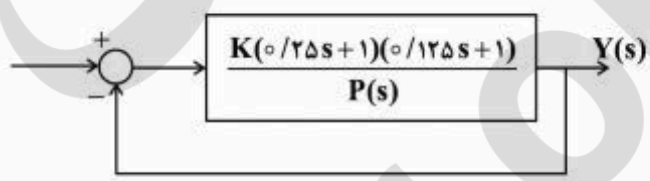
که در آن $K_۱$ و $K_۲$ و $K_۳$ مقادیر ثابت‌اند. فرکانس نوسانات نامیرای سیستم حلقه بسته چند رادیان بر ثانیه است؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

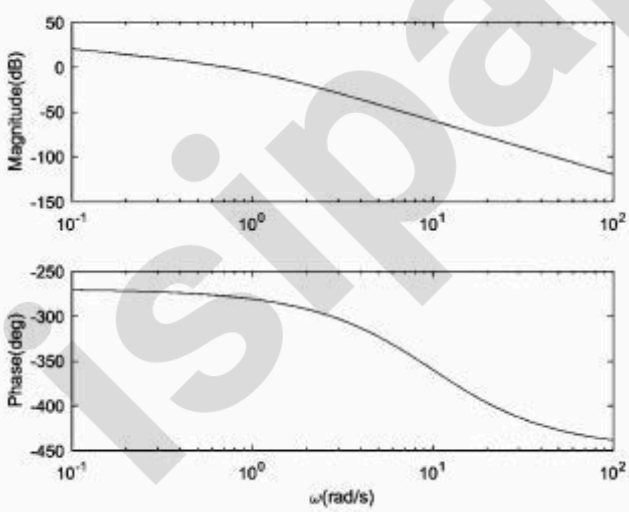
۴۰- در سیستم حلقه بستهٔ زیر، جدول راث نسبت به خط $s = -۱$ برای چند جمله‌ای $P(s)$ مطابق جدول زیر حاصل شده است. خطای حالت دائم سیستم حلقه بسته به ورودی پله کدام است؟ ضرایب سطر $s^۱$ ابتدا همگی صفر بوده‌اند.

$s^۴$	۱	۲۸	−۲۹
$s^۳$	۱۰	−۱۰	۰
$s^۲$	۲۹	−۲۹	۰
$s^۱$	+۵۸	۰	۰
$s^۰$	−۲۹	۰	۰



۱) چون سیستم حلقه باز ناپایدار است، خطای حالت دائم، قابل محاسبه نیست.
۲) با توجه به اینکه محل قطب‌های تابع تبدیل حلقه بسته نامشخص است، نمی‌توان نظر داد.
۳) خطای حالت دائم ورودی پله، صفر است.
۴) خطای حالت دائم ورودی پله سیستم حلقه بسته برابر $(\frac{۱}{۱+k})$ است.

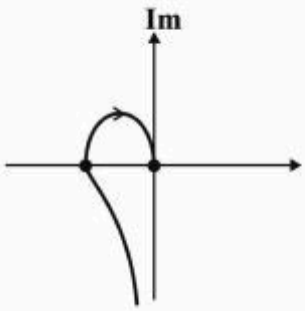
۴۱- دیاگرام بودی، در شکل زیر نشان داده شده است، تابع تبدیل سیستم آن کدام است؟



۱) $G(s) = \frac{۱ - ۰/۱s}{s(۱ + ۰/۱s)(۱ - s^۲)}$
۲) $G(s) = \frac{(s - ۱۰)}{s^۳(s + ۱۰)(۱ - s^۲)}$
۳) $G(s) = \frac{(s - ۱۰)}{s(s + ۱۰)(۱ - s^۲)}$
۴) $G(s) = \frac{(۱ - ۰/۱s)}{s^۳(۱ + ۰/۱s)(۱ - s^۲)}$

isipaper.org

۴۲- در صورتی‌که تابع تبدیل حلقه باز سیستمی به‌صورت $G(s)=\frac{k}{(s+3)(s+\alpha)(s+\beta)}$ و منحنی نایکوئیست آن به‌صورت زیر و فرکانس نوسانات سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد $\sqrt{3}$ باشد، آنگاه تابع تبدیل حلقه باز این سیستم کدام است؟



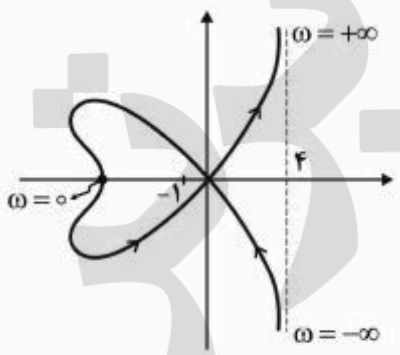
۱) $G(s)=\frac{2}{s(s+3)(s+2)}$

۲) $G(s)=\frac{1}{s(s+1)(s+3)}$

۳) $G(s)=\frac{2}{s(s+1)(s+3)}$

۴) جوابی نمی‌توان یافت

۴۳- کدام تابع تبدیل می‌تواند دارای نمودار نایکوئیست زیر باشد؟



۱) $\frac{k(s^2-3)(s^2+16)}{(s^2-9)(s-4)}$

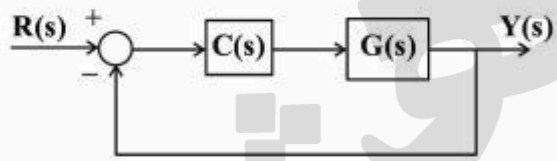
۲) $\frac{k(s^2+3)(s^2+16)}{(s^2-9)(s+4)}$

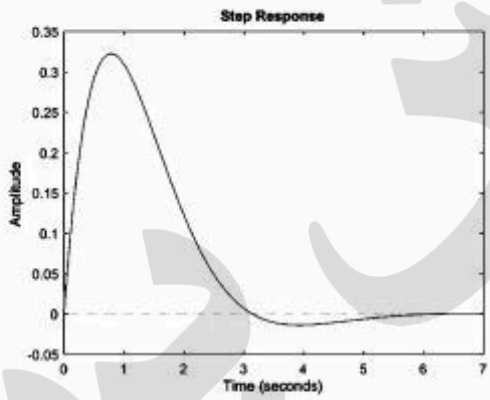
۳) $\frac{-k(s^2-3)(s^2-16)}{(s^2-9)(s-5)}$

۴) $\frac{k(s^2+3)(s^2-16)}{s(s^2-9)}$

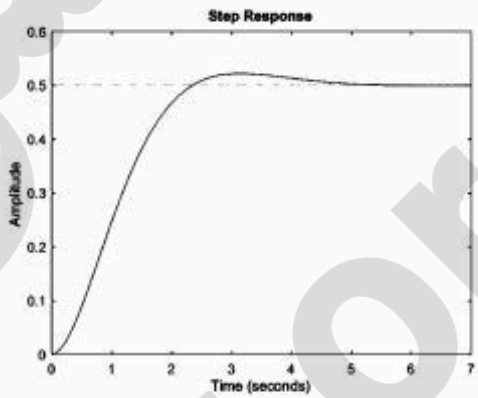
isipaper.org

۴۴- سیستم فیدبک واحد زیر را در نظر بگیرید. پاسخ پلّه واحد $G(s)$ در شکل ۱ نشان داده شده است. کنترل‌کنندهٔ $C(s)$ چنان طراحی شده است که منجر به خطای حالت دائم صفر برای تابع تبدیل حلقه بسته می‌شود. حال اگر $G(s)$ با تابع تبدیلی که پاسخ پلّهٔ واحد آن در شکل ۲ نشان داده شده است جایگزین شود، خطای حالت دائم به ورودی پلّه برای سیستم جدید کدام است؟





شکل(۲)



شکل(۱)

۱) ۰

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $-\frac{۱}{۲}$

۴) در این حالت خطا تعریف نمی‌شود.

۴۵- گزینهٔ نادرست، کدام است؟

۱) اگر k تعداد تغییر علامت‌های جدول راث و m تعداد ریشه‌های متقارن باشد، $m-۲k$ تعداد ریشه‌های موهومی معادلهٔ مشخصه است.

۲) در صورتی‌که $۰ < \zeta < \frac{۱}{\sqrt{۲}}$ باشد، فرکانس تشدید از رابطهٔ $\omega_r = \omega_n\sqrt{۱-۲\zeta^۲}$ محاسبه می‌شود.

۳) با افزایش پهنای باند، زمان اوج پاسخ پله کم می‌شود.

۴) با کاهش نسبت میرایی، مقدار ماکزیمم پاسخ فرکانسی افزایش می‌یابد.

isipaper.org