514

C

514C

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

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

صبح جمعه
۸۹/۱۱/۲۹

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ـ سال ۱۳۹۰

مجموعه مهندسی برق ـ کد ۱۲۵۱

تعداد سؤال: ۱۲۰ — مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

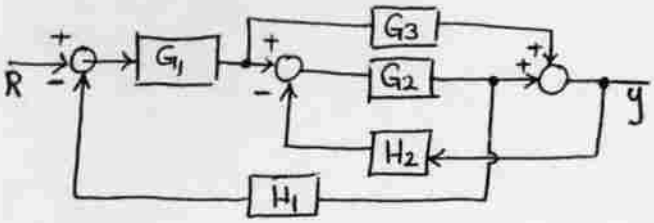
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	سیستمهای کنترل خطی	۱۵	۱	۱۵
۲	تجزیه و تحلیل سیستمها	۱۵	۱۶	۳۰
۳	بررسی سیستمهای قدرت ۱	۱۵	۳۱	۴۵
۴	مدار منطقی و ریزپردازنده‌ها	۱۵	۴۶	۶۰
۵	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۶۱	۷۵
۶	ماشین‌های الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۷۶	۹۰
۷	الکترومغناطیس	۱۵	۹۱	۱۰۵
۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

* برای داوطلبان گرایش مهندسی پزشکی انتخاب یکی از دو درس ردیف‌های ۷ و ۸ اجباری است.

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- معادله مشخصه سیستم حلقه بسته زیر در کدام گزینه صحیح است؟



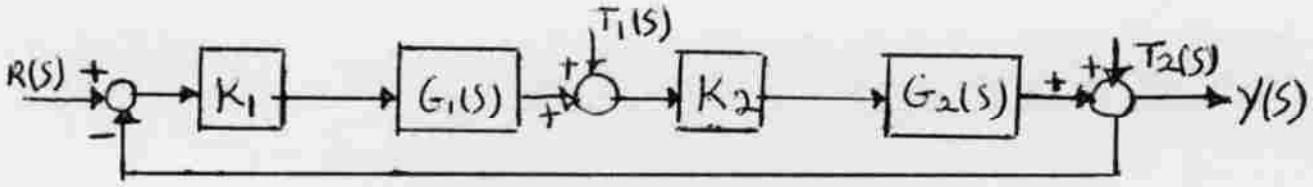
۱) $1+G_2H_1+G_1G_2H_1-G_1G_2G_3H_1H_2$

۲) $1+G_1G_2H_2-G_1G_2G_3H_1H_2$

۳) $1+G_2H_2-G_1G_2G_3H_1H_2$

۴) $1+G_2H_2+G_1G_2H_1-G_1G_2G_3H_1H_2$

۲- سیستم کنترل شکل زیر را با ورودی **R(s)** و خروجی **y(s)** و دو اغتشاش T_1 و T_2 در نظر بگیرید به ازای چه مقادیری از k_1 و k_2 اثرات اغتشاشات کاهش می‌یابد؟



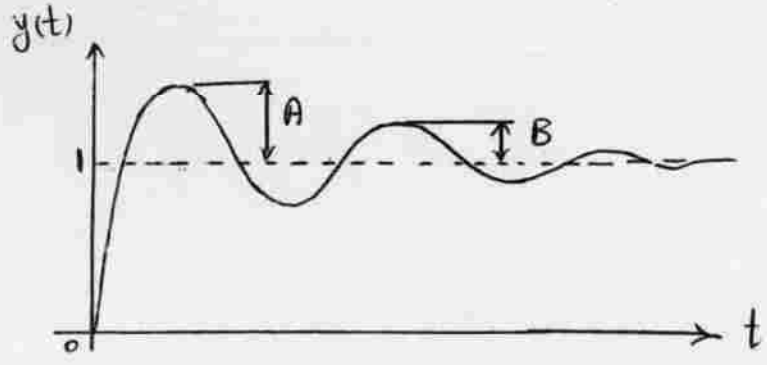
۱) k_1 کوچک و k_2 بزرگ به طوری که k_1k_2 بزرگ باشد.

۲) k_1 بزرگ و k_2 کوچک به طوری که k_1k_2 بزرگ باشد.

۳) k_1 بزرگ و k_2 بزرگ به طوری که k_1k_2 بزرگ باشد.

۴) k_1 کوچک و k_2 کوچک به طوری که k_1k_2 کوچک باشد.

۳- پاسخ پله واحد یک سیستم مرتبه دوم به شکل زیر است. با تعریف $\delta = \ln\frac{A}{B}$. نسبت میرایی سیستم (ζ) از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟



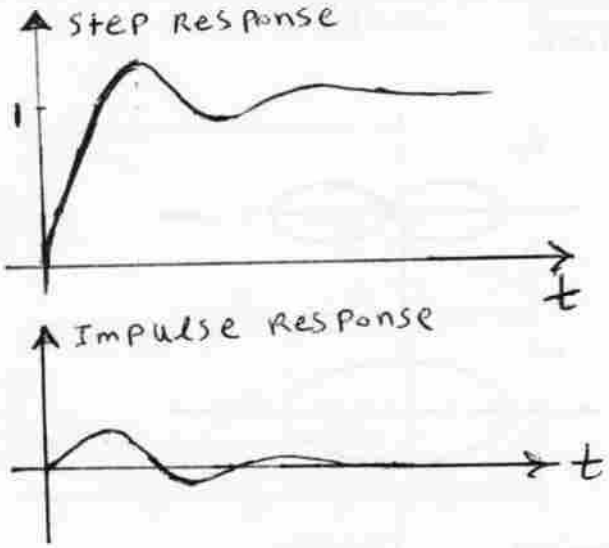
۱) $\frac{\delta^2}{\sqrt{\delta^2+\pi^2}}$

۲) $\frac{\delta}{\sqrt{\delta^2+4\pi^2}}$

۳) $\frac{\delta}{\sqrt{\delta^2+\pi^2}}$

۴) $\frac{\delta^2}{\sqrt{\delta^2+4\pi^2}}$

۴- پاسخ پله و پاسخ ضربه سیستمی در شکل مقابل نمایش داده شده‌اند. معادلات حالت سیستم کدام‌اند؟



$$\dot{x} = Ax + Bu$$
$$y = Cx + Du$$

۱) $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۰ \quad ۱], d = ۱$

۲) $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۱ \quad ۲], d = ۰$

۳) $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۰ \quad ۲], d = ۰$

۴) $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ \\ -۲ & -۱ \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{bmatrix}, C = [۱ \quad ۱], d = ۱$

۵- کدام گزینه زیر صحیح است؟

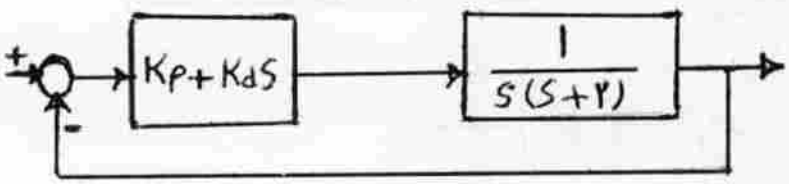
۱) اگر همه قطب‌های یک سیستم درجهٔ ۲ در سمت چپ خط $\sigma = -۲$ باشند زمان نشست سیستم کوچکتر از ۲ ثانیه است.

۲) وجود سطر صفر در آرایه راث بیانگر ریشه‌های روی محور $j\omega$ است.

۳) مکان هندسی ریشه‌های سیستم درجه ۳ نقطه ترک مختلط ندارد.

۴) اگر همه قطب‌ها و صفرهای یک سیستم در سمت چپ صفحهٔ s باشند آنگاه منحنی فاز به طور یکتا از منحنی اندازه به دست می‌آید.

۶- در سیستم کنترل شکل مقابل مقادیر $k_p \geq ۰$ و $k_d \geq ۰$ چقدر باشند تا خطای ماندگار سیستم به ورودی شیب واحد برابر ۰/۵ و رژیم‌گذرای سیستم میرای بحرانی باشد.؟



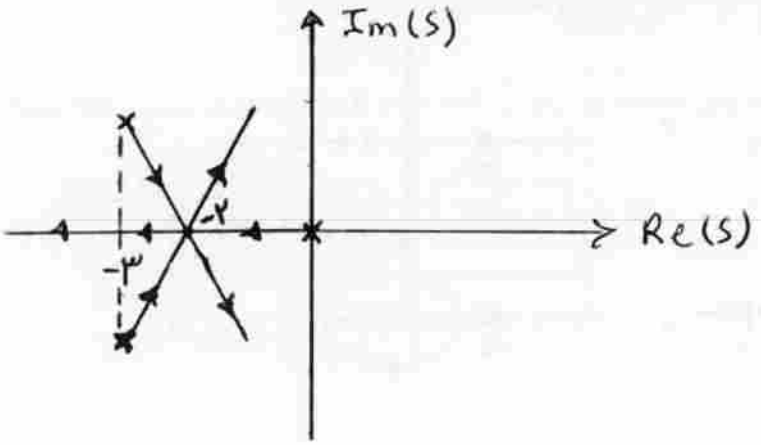
۱) $k_p = ۴, k_d = ۲$

۲) $k_p = ۱, k_d = ۰$

۳) $k_p = k_d = ۴$

۴) چنین کنترل کننده‌ای نمی‌توان طراحی کرد.

۷- مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم کنترلی با تابع تبدیل حلقه باز $KG(S)$ به شکل زیر است. حداقل خطای حالت ماندگار به ورودی $(۱+۲t)u(t)$ کدام است؟ $(k > ۰)$



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

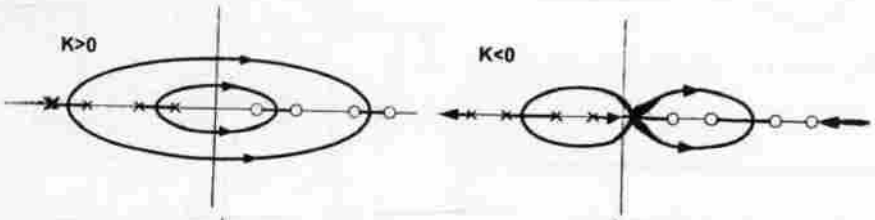
۳) $\frac{۱}{۶}$

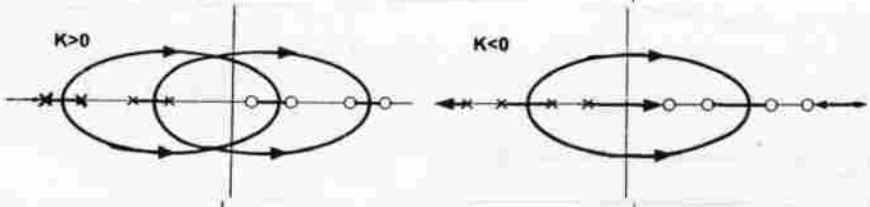
۴) $\frac{۲}{۳}$

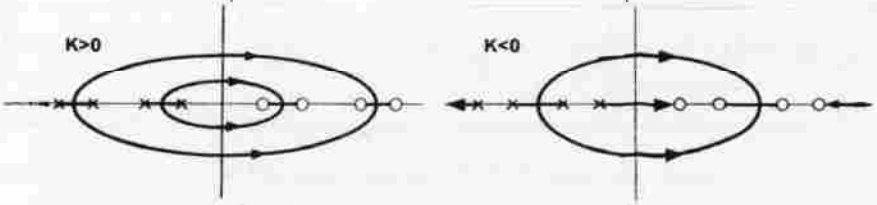
۸- مکان هندسی ریشه‌های سیستم زیر کدام گزینه است؟

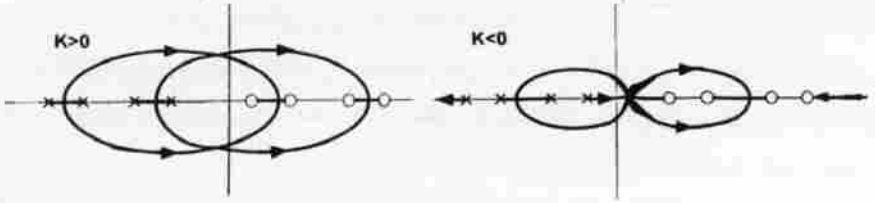
$$GH(s)=\frac{(s-1)(s-2)(s-3)(s-4)}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)} \qquad -\infty < k < \infty$$

جهت پیکان جهت افزایش قدر مطلق K می‌باشد.

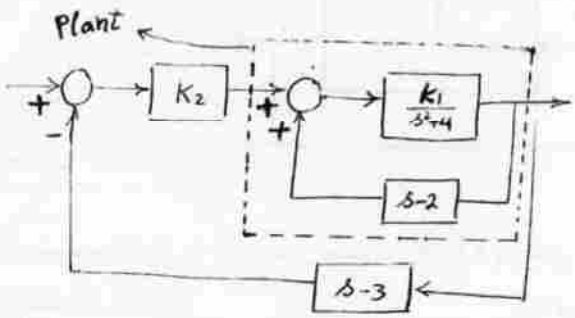
۱)


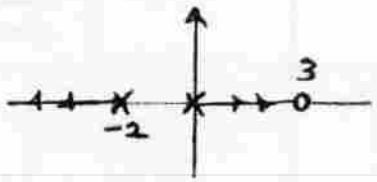
۲)


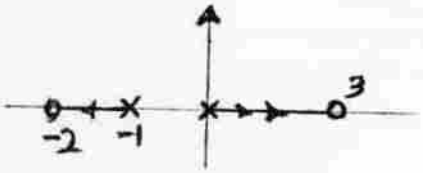
۳)


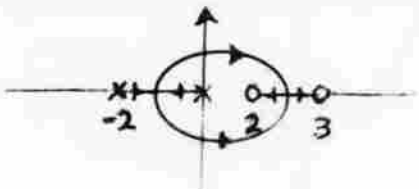
۴)


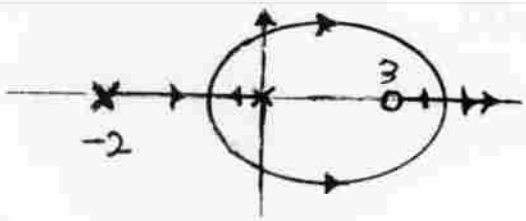
۹- در سیستم شکل زیر در صورتی که k_1 به گونه‌ای انتخاب شده باشد که **plant** اصلی در مرز پایداری باشد، مکان هندسی ریشه‌های سیستم حلقه بسته به ازاء تغییرات $k_2 \geq 0$ چگونه خواهد بود؟



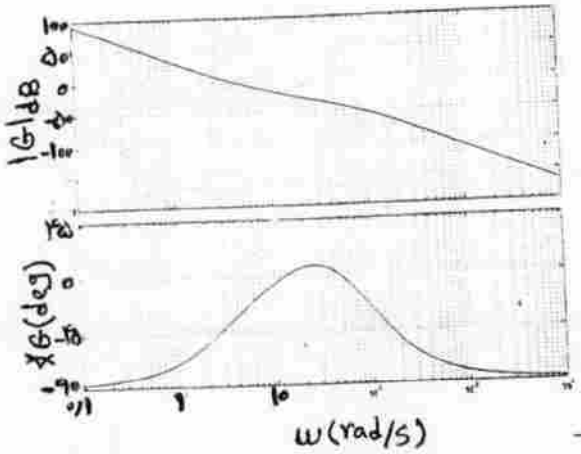
۱)


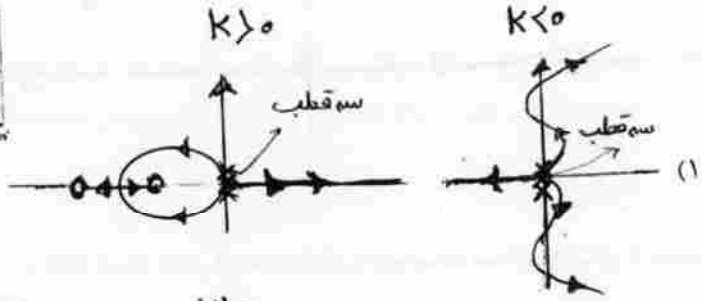
۲)


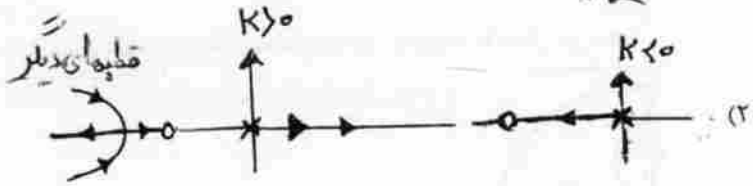
۳)


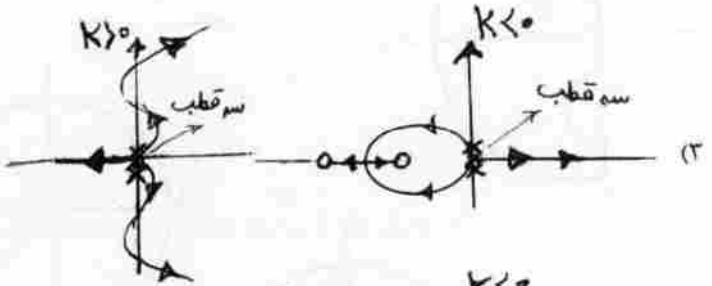
۴)


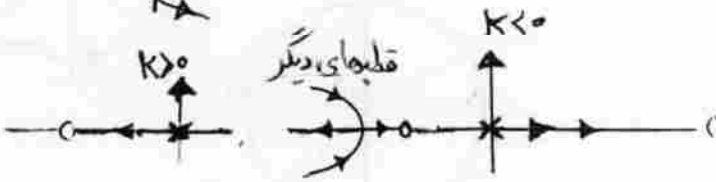
۱۰- پاسخ فرکانسی تابع تبدیل G(s) که در یک سیستم فیدبک واحد به کار گرفته شده در شکل نشان داده شده است. مکان هندسی ریشه‌های غالب به ازاء مقادیر مثبت و منفی k کدام است؟



۱)


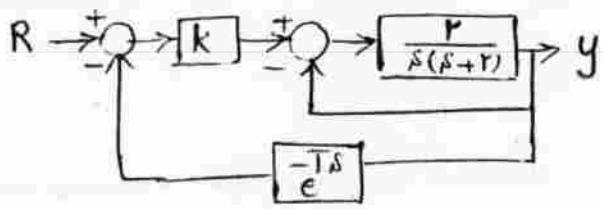
۲)


۳)


۴)


جهت پیکان جهت افزایش قدر مطلق K می‌باشد.

۱۱- اگر مقدار خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد برای سیستم زیر برابر $\frac{۲}{۳}$ باشد مقدار T جهت پایداری سیستم حلقه بسته کدام است؟



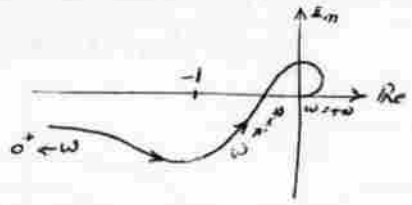
۱) $T < ۲$

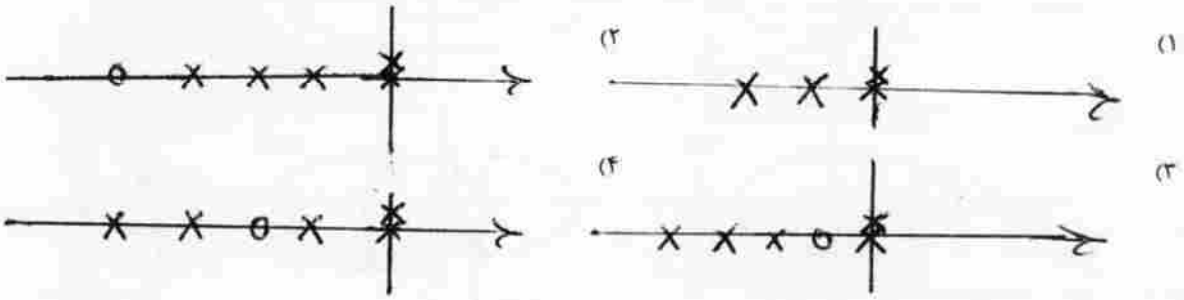
۲) $T < ۱$

۳) $T < ۰/۵$

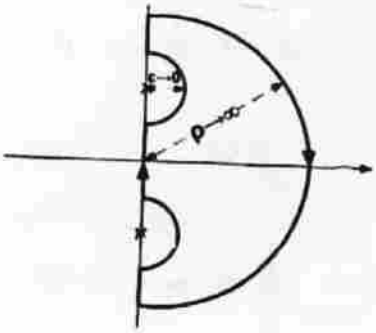
۴) به ازاء تمام مقادیر T سیستم حلقه بسته پایدار است.

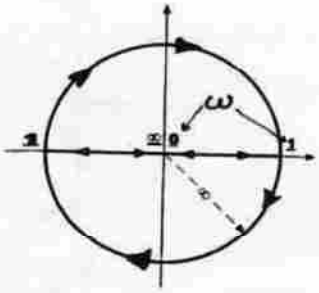
۱۲- کدام توپولوژی صفر و قطب برای سیستمی با دیاگرام قطبی زیر صحیح می‌باشد؟



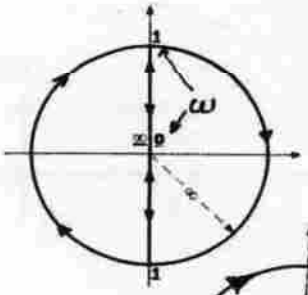


۱۳- تابع تبدیل حلقه باز در یک سیستم کنترل $GH = \frac{ks^2}{s^2+1}$ است. کدام گزینه دیاگرام نایکوئیست متناظر با مسیر نایکوئیست شکل مقابل را به ازاء $k = 1$ و همچنین وضعیت پایداری سیستم حلقه بسته را به ازاء تغییرات k نشان می‌دهد؟

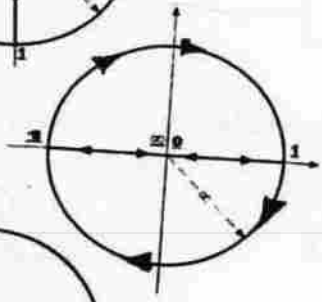




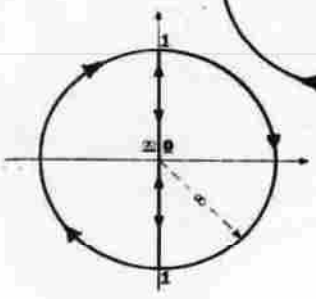
۱) ناپایدار با یک ریشه سمت راست $-\infty < k < \infty$



۲) ناپایدار با یک ریشه سمت راست $-\infty < k < \infty$

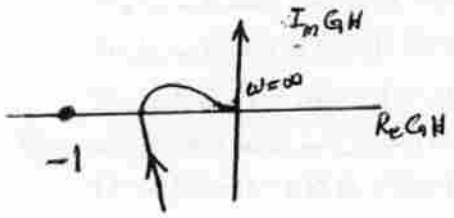


۳) پایدار مرزی به ازاء $-1 < k < \infty$ و ناپایدار به ازاء $-\infty < k < -1$



۴) پایدار مرزی به ازاء $-1 < k < \infty$ و ناپایدار به ازاء $-\infty < k < -1$

۱۴- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی $\frac{k}{s(1+T_1 s)(1+T_2 s)}$ است. با افزودن چه نوع جبران‌سازی نمودار نایکوئیست به شکل زیر خواهد بود؟



۱) جبران‌ساز PD به شکل $1+T_d s$ با شرط $T_d < T_1$ و $T_d < T_2$

۲) جبران‌ساز PI

۳) جبران‌ساز P

۴) جبران‌ساز PD به شکل $1+T_d s$ با شرط $T_d > T_1$ و $T_d > T_2$

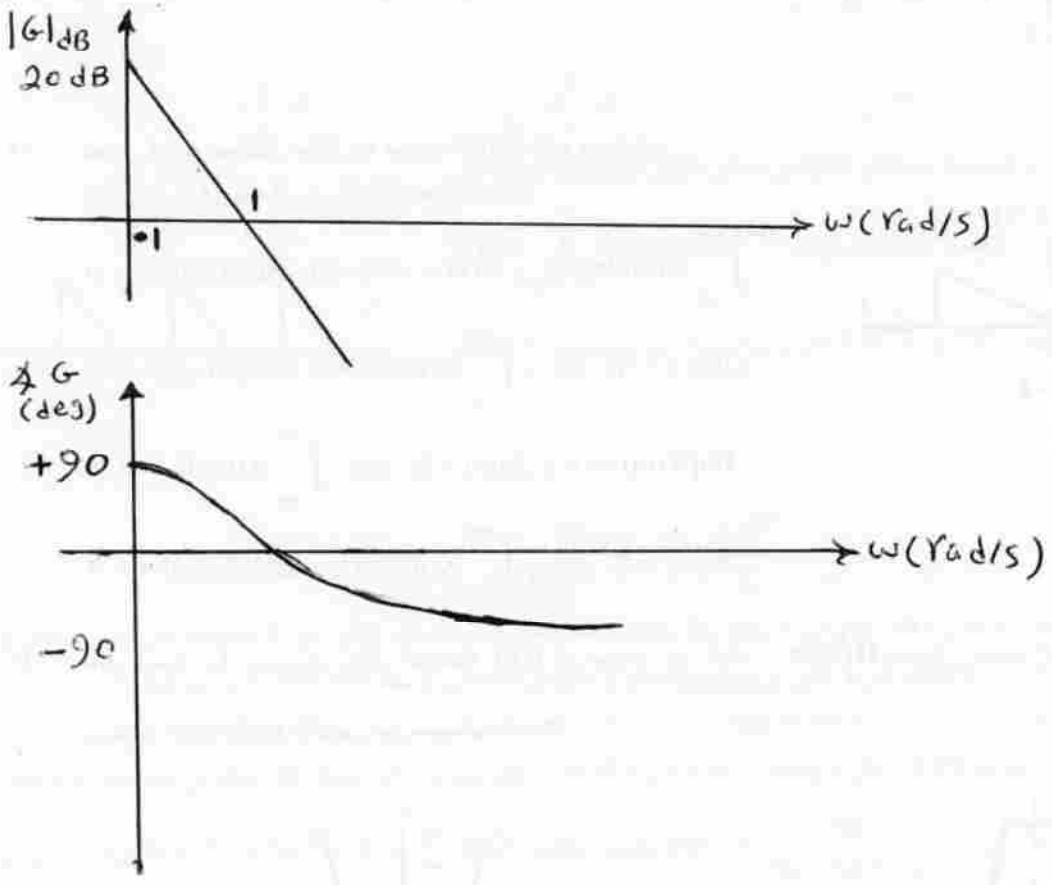
۱۵- سیستم فیدبک واحد شکل زیر در نظر بگیرید که پاسخ فرکانسی $G(j\omega)$ در شکل روبه‌رو نمایش داده شده‌اند. کدام جبران‌ساز زیر قادر به پایدارسازی سیستم و تأمین زمان نشست ۴ ثانیه می‌باشد؟

۱) PI

۲) PD

۳) تناسبی

۴) Lag



۱۶- شرط لازم و کافی برای حقیقی بودن زوج تبدیل فوریه گسسته ـ زمان $x[n]$ و $X(e^{j\omega})$ عبارت است از:

۱) برای کلیه nها: $x[-n]=x[n]$

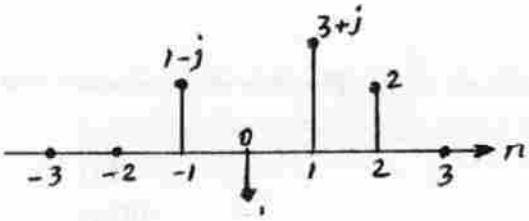
۲) برای صرفاً nهای زوج: $x[-n]=x[n]$

۳) برای صرفاً nهای فرد: $-x[-n]=x[n]$

۴) برای nهای زوج: $x[-n]=x[n]$ و برای nهای فرد $x[-n]=-x[n]$

۱۷- سیگنال $x[n]$ مطابق شکل روبه‌رو داده شده است:

$$x[n]=(1-j)\delta[n+1]-\delta[n]+(3+j)\,\delta[n-1]+2\delta[n-2]$$



حاصل انتگرال $\int_{0}^{2\pi}\left|\frac{d}{d\omega}\mathrm{Im}(X(e^{i\omega})\right|^{2}d\omega$ کدام است؟

۱) 24π

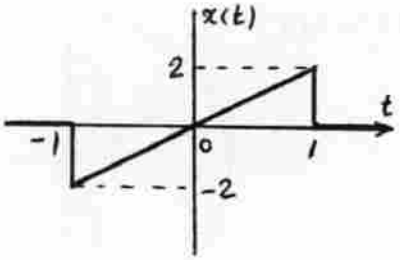
۲) 22π

۳) 20π

۴) 26π

۱۸- تبدیل فوریه سیگنال مقابل به صورت $X(\omega)$ داده می‌شود.

کدام یک از گزینه‌های زیر کاملاً صحیح است؟



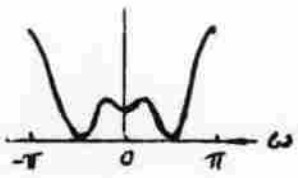
۱) $\mathrm{Im}[X(\omega)]=0$ ، $X(\omega=-X(-\omega)$ و $\int_{-\infty}^{+\infty}X(\omega)d\omega=0$

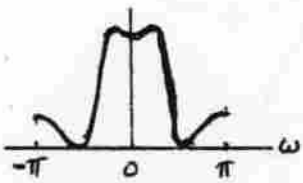
۲) $\mathrm{Re}[X(\omega)]=0$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty}X(\omega)d\omega=0$ و $X(\omega)=-X(-\omega)$

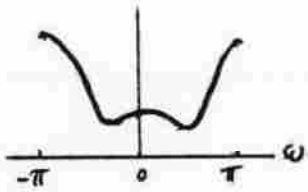
۳) $X(\omega)=X^{*}(\omega)$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty}X(\omega)d\omega=0$ و $\mathrm{Im}[X(\omega)]=0$

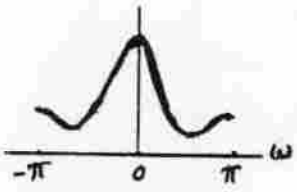
۴) $\mathrm{Re}[X(\omega)]=0$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty}X(\omega)d\omega=0$ و $X(\omega)=X^{*}(\omega)$

۱۹- تابع تبدیل یک سیستم زمان گسسته LTI به صورت $H(z)=\frac{1+z^{2}}{0/5+z^{3}}$ مفروض است. کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند اندازه پاسخ فرکانس این سیستم باشد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰- اگر $X(z)$, $|z|>\frac{۱}{۲}$ تبدیل Z سیگنال زمان گسسته $x[n]$ باشد تبدیل Z سیگنال $y[n]=x[n]+(-۱)^n x[n]$ کدام است؟

۱) $Y(z)=X(z)+X(\frac{۱}{z})$, $۲>|z|>\frac{۱}{۲}$

۲) $Y(z)=X(z)+X(-z)$, $|z|>\frac{۱}{۲}$

۳) $Y(z)=X(z)+X(-z)$, $۲>|z|>\frac{۱}{۲}$

۴) $Y(z)=X(z)+X(\frac{۱}{z})$, $|z|>\frac{۱}{۲}$

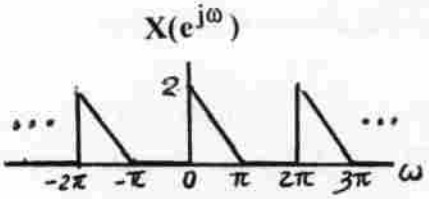
۲۱- سیگنال زمان ـ گسستهٔ $x[n]$ به صورت زیر داده شده است:

$$x[n]=(\frac{۱}{۲})^n u[n]+۳^n u[-n]$$

اگر تبدیل فوریهٔ $x[n]$ را با $X(e^{j\omega})=X_R(\omega)+jX_I(\omega)$ نشان دهیم (که X_R و X_I به ترتیب جزء حقیقی و جزء موهومی $X(e^{j\omega})$ هستند) و تبدیل فوریهٔ سیگنال $y[n]$ را به صورت $Y(e^{j\omega})=۶X_I(\omega+\frac{\pi}{۲})$ تعریف کنیم، در این صورت $y[۱]$ چقدر است؟

۱) $-j\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $-j\frac{۵}{۲}$ ۴) $-\frac{۵}{۲}$

۲۲- تبدیل فوریهٔ زمان ـ گسستهٔ سیگنال $x[n]$ در شکل مقابل داده شده است. اگر



سیگنال زمان ـ پیوستهٔ $f(t)$ به صورت $f(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} Re\{x[n]\}e^{j۲nt}$ تعریف شود، مقدار $f(t)$ در $t=\frac{\pi}{۲}$ چقدر است؟ (جزء حقیقی: $Re\{\circ\}$)

۱) ۲

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱

۴) ۰

۲۳- $x(t)$ ورودی مشخص شده و $y(t)$ خروجی متناظر در یک سیستم خطی است. اگر برای هر τ دلخواه، خروجی متناظر با $x(t-\tau)$ برابر $y(t-\tau)$ باشد، شرط کافی برای تغییرناپذیری با زمان سیستم توسط کدام $x(t)$ تأمین می‌شود؟

۱) $x(t)=sinc(t)$ ۲) $x(t)=rect(t)$ ۳) $x(t)=u(t)$ ۴) هیچ‌کدام

۲۴- یک سیستم زمان گسسته LTI و علّی و پایدار با پاسخ ضربه $h[n]$ در نظر بگیرید. اگر تبدیل Z پاسخ این سیستم به ورودی $x[n]=h[-n]$ به صورت $Y(z)=\frac{۹z}{(۳z-۱)(۳-z)}$ باشد مقادیر $A=\sum_{n=\circ}^{\infty} h[n]$ و $B=\sum_{n=\circ}^{\infty} h^۲[n]$ چقدر خواهد بود؟

۱) $B=\frac{۹}{۸}$, $A=\frac{۳}{۲}$ ۲) $B=\frac{۱۳}{۴}$, $A=\frac{۹}{۴}$ ۳) $B=\frac{۹}{۴}$, $A=\frac{۳}{۲}$ ۴) $B=\frac{۱۱}{۴}$, $A=\frac{۹}{۴}$

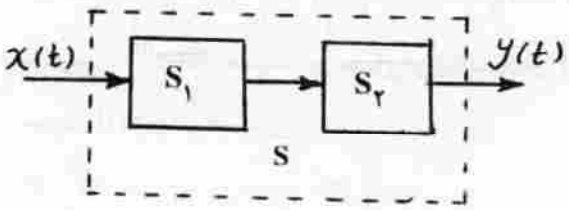
۲۵- کدام گزینه در مورد معکوس‌پذیری سیستم‌های زیر درست است؟
(x(t) ورودی و y(t) خروجی سیستم است.)

$$S_1 : y(t) = \int_{0}^{\infty} e^{-2\tau} x(t-\tau) d\tau$$

$$S_2 : y(t) = \int_{-\infty}^{t} e^{-2|\tau|} x(t-\tau) d\tau$$

۱) S_1 معکوس‌پذیر و S_2 معکوس‌ناپذیر است.
۲) هر دو سیستم معکوس‌ناپذیر هستند.
۳) S_1 معکوس‌ناپذیر و S_2 معکوس‌پذیر است.
۴) هر دو سیستم معکوس‌پذیر هستند.

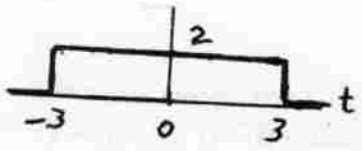
۲۶- فرض کنید که سیستم S، مطابق شکل مقابل، از بهم پیوستن متوالی سیستم‌های S_1 و S_2 ایجاد می‌شود. اگر S_1 سیستمی تغییرپذیر با زمان و پایدار بوده، و S_2 نیز سیستمی تغییرپذیر با زمان امّا ناپایدار باشد، در این صورت کدام گزاره‌های زیر در مورد سیستم S همواره درست است؟

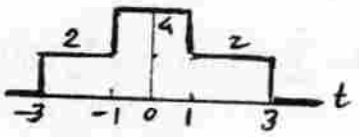


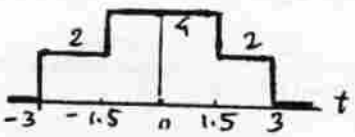
(الف) سیستم S، سیستمی تغییرپذیر با زمان است.
(ب) سیستم S، سیستمی ناپایدار است.

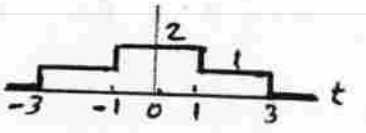
۱) فقط (الف) ۲) فقط (ب) ۳) هر دو ۴) هیچ‌کدام

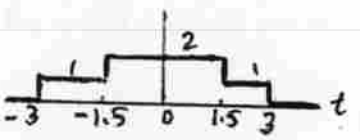
۲۷- پاسخ یک سیستم خطی (غیر TI) به ورودی‌های به فرم $x(t) = \cos \omega_0 t$ به صورت $y(t) = \cos(\omega_0 t)\cos(2\omega_0 t)$ است و این خاصیت به ازای جمیع مقادیر $\omega_0 \in \mathbb{R}$ وجود دارد. پاسخ این سیستم به ورودی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟



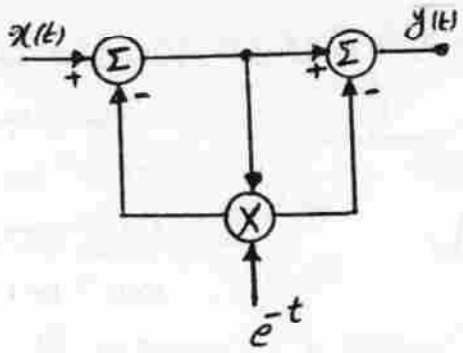
۱)


۲)


۳)


۴)


۲۸- سیستم نشان داده شده در شکل روبه‌رو ..... است.



۱) غیرخطی و ناپایدار
۲) خطی و ناپایدار
۳) غیرخطی و پایدار
۴) خطی و پایدار

۲۹- پاسخ یک سیستم زمان پیوسته LTI به ورودی $x(t)=\cos(\omega_0 t)$ برابر با $y(t)=e^{-|\omega_0|}\cos(\omega_0 t)$ است و این نتیجه به ازای جمیع مقادیر $\omega_0 \in \mathbb{R}$ صادق است. اگر $h(t)$ پاسخ ضربه این سیستم باشد مقادیر $h(0)$ و $h(1)$ به ترتیب چقدر خواهند بود؟

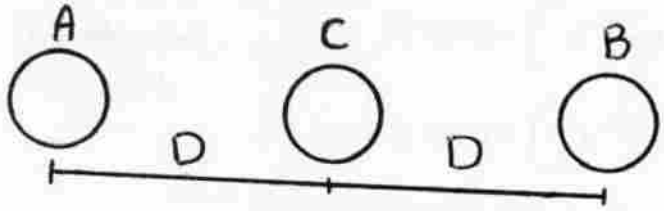
۱) ۱ و $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{\pi}$ و $\frac{1}{2\pi}$
۳) ۱ و $\frac{1}{4}$
۴) $\frac{1}{\pi}$ و $\frac{1}{4\pi}$

۳۰- حاصل انتگرال زیر که در آن $\delta(t)$ تابع ضربه واحد و $\delta'(t)$ مشتق آن باشد چقدر است؟

$$\int_{-\infty}^{\infty}[(t+2)\delta'(t+1)+(e^{-|t|}+t^2+2)\delta(e^{-|t|}+t^2+1)]dt$$

۱) ۱-
۲) ۱
۳) ۰
۴) ۲

۳۱- در خط تک فاز شکل زیر هادی‌های **A** و **B** طرف رفت و هادی **C** طرف برگشت می‌باشند. با فرض $r' = r = \frac{D}{8}$، اندوکتانس خط چقدر است؟



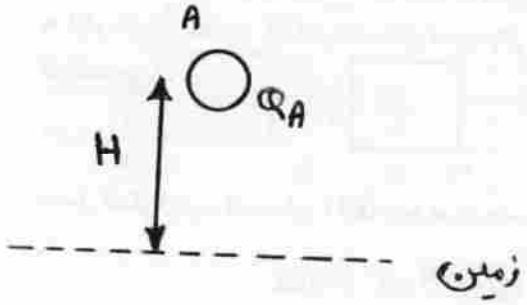
۱) $2\times10^{-7}\ \ln 8$

۲) $2\times10^{-7}\ \ln 32$

۳) $2\times10^{-7}\ \ln 16$

۴) $2\times10^{-7}\ \ln\frac{D}{\sqrt{2r'D}}$

۳۲- در شکل زیر کاپاسیتانس هادی نسبت به زمین (C_n) چه مقدار است؟ (بار روی هادی Q_A و شعاع هادی برابر **r** است.)



۱) $\frac{\pi k}{\ln\frac{H}{r}}$

۲) $\frac{\pi k}{\ln\frac{2H}{r}}$

۳) $\frac{2\pi k}{\ln\frac{H}{r}}$

۴) $\frac{2\pi k}{\ln\frac{2H}{r}}$

۳۳- دو خط کوتاه با امپدانس‌های $Z_1 = 1\ \Omega$ و $Z_2 = 3\ \Omega$ را با یکدیگر سری نموده‌ایم. پارامترهای خط حاصل چقدر است؟

۱) $A = D = 1\ ,\ B = 4\ ,\ C = 0$

۲) $A = D = 1\ ,\ B = 0\ ,\ C = 4$

۳) $A = 1\ ,\ D = 2\ ,\ B = 4\ ,\ C = 0$

۴) $A = D = 1\ ,\ B = 4\ ,\ C = 4$

۳۴- در یک خط انتقال انرژی الکتریکی اگر فاصله بین هادی‌ها را افزایش دهیم، راکتانس سلفی خط ..... و ظرفیت خازنی خط ..... می‌یابد.

۱) افزایش، افزایش ۲) کاهش، افزایش ۳) افزایش، کاهش ۴) کاهش، کاهش

۳۵- در یک خط بدون تلفات در حالت بی‌باری کدام یک از روابط زیر صحیح است؟ (V_R و V_S ولتاژهای ابتدا و انتهای خط، β ثابت فاز، γ ثابت انتشار و **L** طول مسیر می‌باشند.)

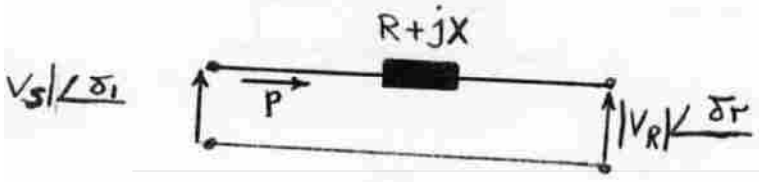
۱) $V_R = \frac{V_S}{\sin\beta L}$

۲) $V_R = \frac{V_S}{\cos\beta L}$

۳) $V_R = \frac{V_S}{\sin\gamma L}$

۴) $V_R = \frac{V_S}{\cos\gamma L}$

۳۶- نمودار تک خطی برای یک خط انتقال به شکل زیر است و کمیت‌ها بر حسب پریونیت می‌باشند. کدام یک از روابط زیر برای تخمین سریع و تقریبی توان اکتیو صحیح است؟



۱) $P = \frac{1}{X}(\delta_1 - \delta_2)\ ,\ \delta : \text{rad}$

۲) $P = \frac{V_S V_R}{X}\sin(\delta_1 - \delta_2)\ ,\ \delta : \text{rad}$

۳) $P = \frac{1}{X}(\delta_2 - \delta_1)\ ,\ \delta : \text{rad}$

۴) $P = \frac{V_S V_R}{X}\cos(\delta_1 - \delta_2)\ ,\ \delta : \text{rad}$

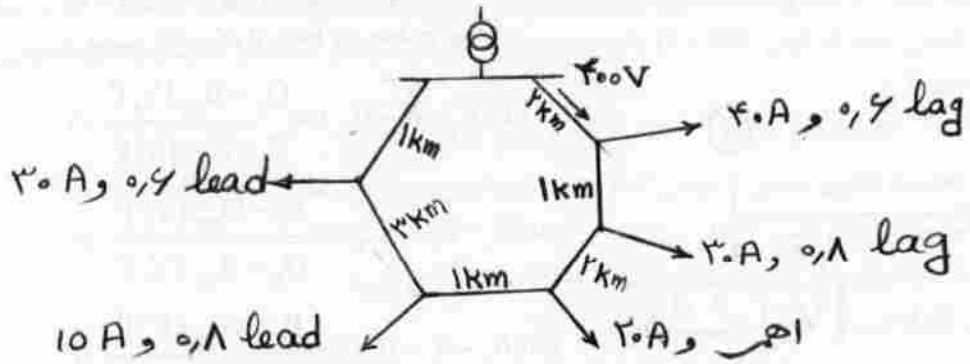
۳۷- در شبکه توزیع حلقوی شکل مقابل منبع چه جریانی را تأمین می‌کند؟ (امپدانس واحد طول خط $= ۰/۸ + j۱$)

۱) $۷۶ - j۲۰$

۲) $۹۴ - j۲۰$

۳) $۷۶ - j۴۴$

۴) $۹۴ - j۴۴$



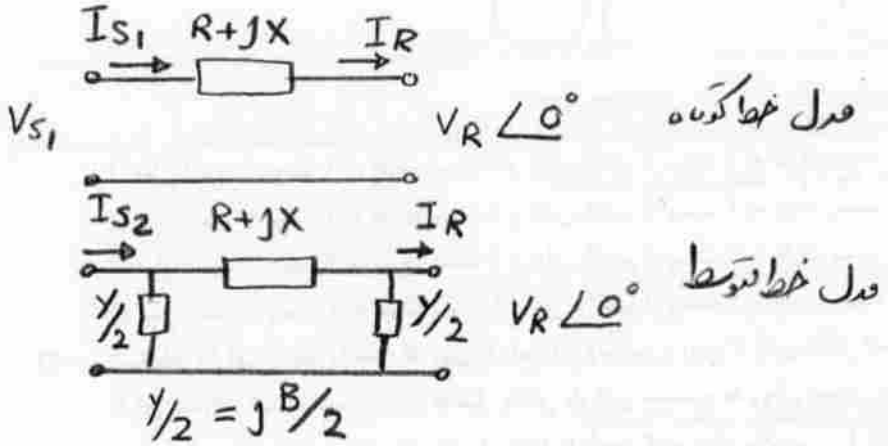
۳۸- در یک مسافت به طول متوسط از دو مدل زیر برای ارزیابی کمیت‌های دو سر مسیر استفاده می‌شود. فرض می‌کنیم که در هر دو مدل کلیه کمیت‌ها از قبیل ولتاژ، جریان و توان‌ها در انتهای مسیر یکسان است. $\Delta|V_S|$ یا دامنه خطای ناشی از محاسبه ولتاژ در ابتدای مسیر به کمک این دو مدل چقدر است؟ $(\frac{R}{X} < ۱)$

۱) $\Delta|V_S| < \frac{BX}{\sqrt{۲}}|V_R|$

۲) $\Delta|V_S| > \frac{RX}{\sqrt{۲}}|V_R|$

۳) $\Delta|V_S| < \frac{BR}{\sqrt{۲}}|V_R|$

۴) $\Delta|V_S| > \frac{BR}{\sqrt{۲}}|V_R|$



۳۹- در یک شبکه قدرت شامل n باس فرض می‌کنیم که عناصر ماتریس Y_{BUS} به صورت زیر باشد:

$$Y_{ij} = G_{ij} + jB_{ij} = |Y_{ij}|\angle\theta_{ij}$$

اگر اختلاف زاویه ولتاژ در باس‌ها کوچک باشد و کلیه ولتاژ باس‌ها را ۱ p.u. فرض کنیم. کدام یک از روابط زیر برای توان اکتیو خالص تزریقی به باس i ام صادق است. (δ_i و δ_j زاویه ولتاژ بین باس‌های i و j می‌باشد. (بر حسب رادیان))

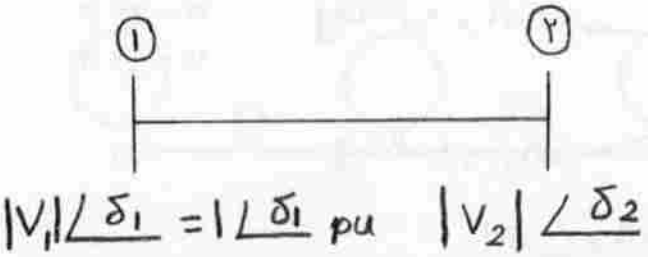
۱) $P_i = \sum_{j=۱}^{n} [G_{ij} - B_{ij}(\delta_i - \delta_j)]$

۲) $P_i = \sum_{j=۱}^{n} [G_{ij} + B_{ij}(\delta_i - \delta_j)]$

۳) $P_i = \sum_{j=۱}^{n} [G_{ij} - B_{ij}(\delta_j - \delta_i)]$

۴) $P_i = \sum_{j=۱}^{n} [G_{ij} + B_{ij}(\delta_j - \delta_i)]$

۴۰- یک شبکه شامل دو باس مطابق شکل زیر مفروض است. فرض می‌کنیم که عناصر ماتریس Y_{BUS} به صورت $Y_{ij} = G_{ij} + jB_{ij} = |Y_{ij}|\angle\theta_{ij}$ بوده و P_2 و Q_2 نیز توان‌های خالص تزریقی از باس شماره (۲) باشد. در سیستم پریونیت کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



۱) $\tan(\delta_2 - \delta_1 - \theta_{12}) = \frac{Q_2 + B_{22}|V_2|^2}{P_2 - G_{22}|V_2|^2}$

۲) $\tan(\delta_1 - \delta_2 - \theta_{12}) = \frac{P_2 - G_{22}|V_2|^2}{Q_2 + B_{22}|V_2|^2}$

۳) $\tan(\delta_2 - \delta_1 - \theta_{12}) = \frac{P_2 + G_{22}|V_2|^2}{Q_2 - B_{22}|V_2|^2}$

۴) $\tan(\delta_1 - \delta_2 + \theta_{12}) = \frac{P_2 - G_{22}|V_2|^2}{Q_2 - B_{22}|V_2|^2}$

۴۱- در شبکه انتقال شکل زیر توان اکتیو از پست ..... به طرف پست ..... و توان راکتیو از پست ..... به طرف پست ..... جاری می‌شود.

$V1=210\angle 20°$ $V2=220\angle 15°$

۱) توان اکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ و توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ جاری می‌شود.

۲) توان اکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ و توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ جاری می‌شود.

۳) توان اکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ و توان راکتیو از پست ۱ به طرف پست ۲ جاری می‌شود.

۴) توان اکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ و توان راکتیو از پست ۲ به طرف پست ۱ جاری می‌شود.

۴۲- شبکه‌ای دارای ۱۴ باس است که روی ۲ باس آن ژنراتور و روی ۳ باس دیگر کندانسور سنکرون نصب شده است. بقیهٔ باس‌ها دارای مصرف کننده هستند. در تحلیل پخش بار این سیستم به روش نیوتن رافسون چنانچه یکی از باس‌های دارای ژنراتور نتواند توان راکتیو مورد نیاز برای کنترل ولتاژ را تأمین کند، ابعاد ماتریس J_2 کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

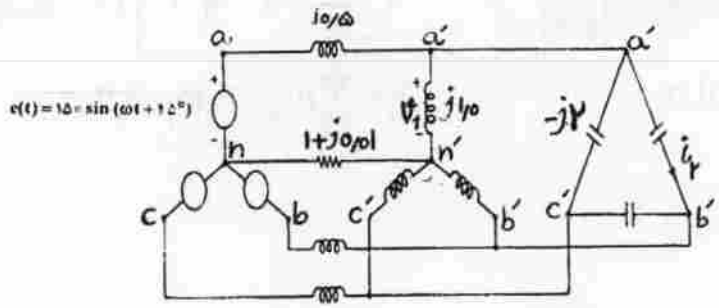
$$\begin{bmatrix}\Delta P\\ \Delta Q\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}J_1 & J_2\\ J_3 & J_4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\Delta\delta\\ \Delta|V|\end{bmatrix}$$

۱) ۱۳×۹ ۲) ۱۴×۹ ۳) ۱۳×۱۰ ۴) ۱۴×۱۰

۴۳- در شبکه سه فاز متعادل شکل زیر داریم:

$Z_{\text{سیم نول}} = ۱ + j۰/۰۱$, $X_{\text{خط}} = j۰/۵$, $X_C = -j۲$, $X_L = j۱/۰$, $e(t) = ۱۵۰\sin(\omega t + ۴۵°)$

مقدار مؤثر ولتاژ V_1 (ولتاژ دو سر سلف با راکتانس X_L) چقدر است؟



۱) $-\frac{۱۰۰}{\sqrt{۲}}$

۲) $۱۰۰\sqrt{۲}$

۳) $\frac{۱۰۰}{\sqrt{۲}}$

۴) ۱۰۰

۴۴- یک خط سه فاز ورودی به یک کارخانه دو دسته مصرف کننده سه فاز در این کارخانه را به صورت موازی تغذیه می‌کند. ولتاژ خط به خط در محل بارها برابر ۱۲۴۷۰ ولت است. بار اول یک بار سلفی است که توان ۶۰ kW و ۶۶۰ kVAr را جذب می‌کند. بار دوم یک بار خازنی است که توان ۲۴۰ kW را در ضریب توان ۰٫۸ جذب می‌کند. توان اکتیو و راکتیو تحویلی به کارخانه به ترتیب چقدر است؟

۱) ۱۸۰ و ۸۴۰ ۲) ۳۰۰ و ۸۴۰ ۳) ۳۰۰ و ۴۸۰ ۴) ۱۸۰ و ۴۸۰

۴۵- در یک خط بدون تلفات تحت بارگذاری طبیعی یا موجی کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) پروفیل ولتاژ تخت (مسطح) در طول مسیر حاصل می‌گردد.

۲) ولتاژ ابتدا و انتهای خط با یکدیگر برابر و در وسط خط افزایش ولتاژ داریم (اثر فرانتی).

۳) پروفیل ولتاژ از ابتدای خط تا انتهای خط با شیب کم صعودی است.

۴) پروفیل ولتاژ از ابتدای خط تا انتهای خط با شیب کم نزولی است.

۴۶- در یک کد همینگ ۴ بیتی دادهٔ ۰۰۱۰۰۱۱ در گیرنده دریافت شده است. کدام گزینه درست است؟ (فرض کنید بیت‌ها از سمت چپ به راست به ترتیب با اعداد ۱ و ۲ و ... شماره‌گذاری شده‌اند.)

۱) خطایی رخ نداده است.

۲) خطا رخ داده است، ولی امکان تشخیص مکان خطا وجود ندارد.

۳) خطا در بیت ۶ رخ داده است.

۴) خطا در بیت ۲ رخ داده است.

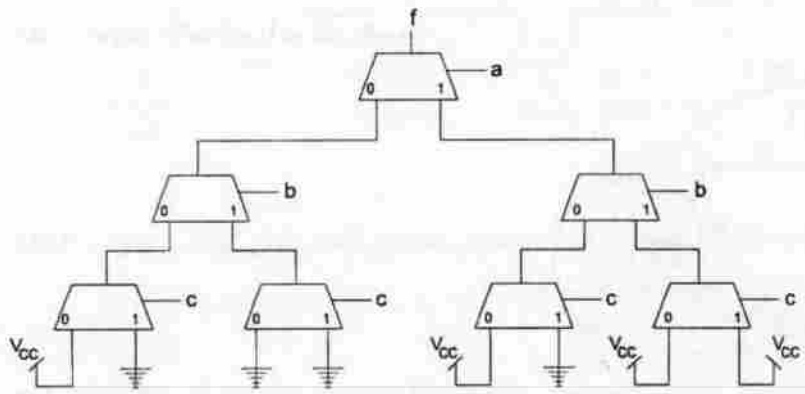
۴۷- خروجی تابع منطقی که توسط مدار زیر پیاده‌سازی می‌شود چیست؟

۱) $f = ab + \bar{b}.\bar{c}$

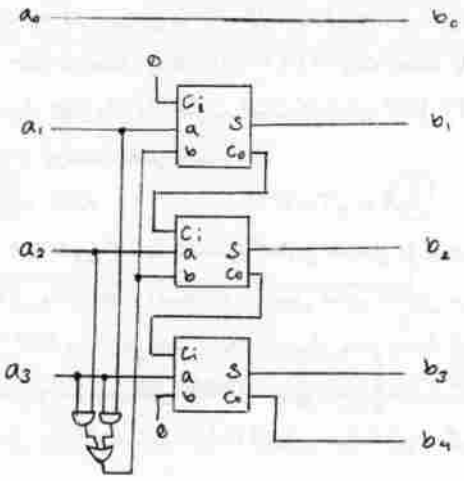
۲) $f = ab + bc + \bar{a}\bar{b}.\bar{c}$

۳) $f = \bar{a}\,\bar{b}\,\bar{c} + ab$

۴) $f = ac\bar{b} + \bar{a}\bar{b}.\bar{c}$

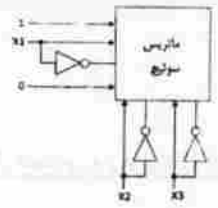


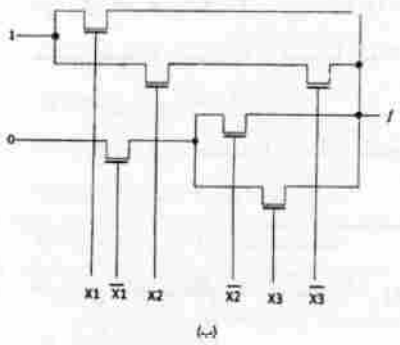
۴۸- مدار شکل زیر چه کاری انجام می‌دهد؟



۱) BCD را به Binary تبدیل می‌کند.
۲) Binary را به Excess – 3 تبدیل می‌کند.
۳) Excess – 3 را به Binary تبدیل می‌کند.
۴) Binary را به BCD تبدیل می‌کند.

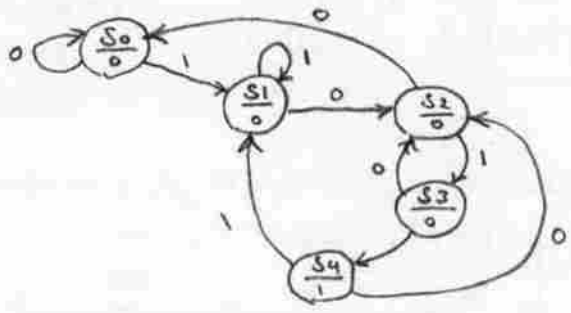
۴۹- مدار شکل « الف» را در نظر بگیرید که بیان‌گر ساختار ماتریس سوئیچ برای تحقق یک تابع منطقی می‌باشد. در شکل « ب» ساختار سوئیچ مذکور با استفاده از ترانزیستورهای عبور (pass transistor) نشان داده شده است. کدام یک از گزینه‌ها تابع منطقی مورد نظر را درست نشان داده است؟





۱) $f = X_1 + X_2 . \overline{X}_3$
۲) $f = \overline{X}_1 . (\overline{X}_2 + X_3)$
۳) $f = X_1 + X_2 + \overline{X_1 . \overline{X}_2} + \overline{X_1 . X_3}$
۴) به خاطر وجود x(unknown) و z(open) معادل Boolean برای F وجود ندارد.

۵۰- نمودار حالت زیر را در نظر بگیرید:



اگر دنبالهٔ ۱۱۰۱۱۱۰۱۱۰۰۱۱۱۰۱۱۰ به این نمودار حالت اعمال شود، خروجی مدار چند بار ۱ خواهد شد؟ (فرض کنید نمودار حالت از حالت S_0 شروع به کار می‌کند.)

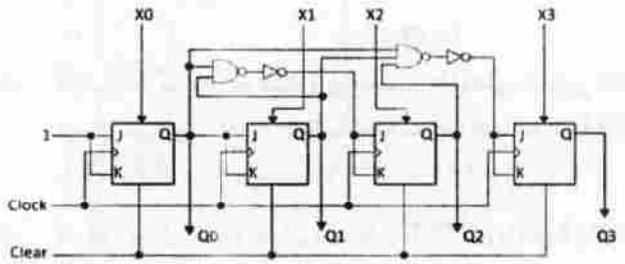
۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۵۱- برای اینکه توصیف زیر یک فلیپ فلاپ با **active low asynchronous reset** باشد (**RST** ورودی **reset** است) در جای سه نقطه در کد نشان داده شده چه باید باشد؟

```
module what FF(input Din, CLK, RST, output reg Qout);
  always @ (. . .)
    if (~RST)Qout <=1' b 0;
    else Qout <= Din;
endmodule
```

۱) (posedge CLK)
۲) (Posedge CLK, negedge RST)
۳) (Posedge CLK, posedge RST)
۴) (posedge CLK, RST)

۵۲- مدار شکل زیر یک شمارندهٔ ۴ بیتی همگام (**synchronous**) در پیمانهٔ ۱۶ (**modulo 16**) را نشان داده است. فرض کنید مجموع تأخیر انتشار گیت‌های **NAND** و **NOT** تقریباً برابر **nsec** ۱۰ و تأخیر انتشار فلیپ فلاپ **JK** برابر **nsec** ۳۰ باشد، بیشترین سرعت ممکن برای فرکانس ساعت این مدار چند **MHz** است؟

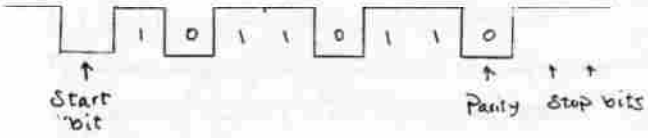


۱) ۲٫۵
۲) ۷۷۰
۳) ۳۳٫۳
۴) ۱۶٫۷

۵۳- یک حافظهٔ **RAM** دینامیک که دورهٔ بازنویسی **Refresh** آن ۱۰۰ میلی ثانیه و زمان دسترسی **Access time** آن یک میلی ثانیه است را در یک سخت افزار به گونه‌ای متصل کردیم که هر ۱۰ میلی ثانیه یک بار کل اطلاعاتش توسط **CPU** بازنویسی شود. اگر جریان تغذیه این حافظه برای مدت ۲۰ میلی ثانیه قطع و مجدداً وصل شود چه اتفاقی خواهد افتاد؟

۱) تمام اطلاعات حافظه پاک می‌شود.
۲) پس از ۱۰۰ میلی ثانیه اطلاعات قبلی در دسترسی خواهد بود.
۳) بخشی از داده‌ها که بازنویسی نشده‌اند پاک می‌شوند.
۴) تمام اطلاعات بدون تغییر می‌مانند.

۵۴- شکل زیر یک سیگنال ارتباط سریال با داده‌ی ۷ بیتی، بیت پاریتی و ۲ بیت پایانی (**Stop bits**) می‌باشد. و در هر ثانیه حداکثر ۳۰۰ بایت ارسال می‌شود. نرخ ارسال چند بیت در ثانیه است؟



۱) ۳۰۰
۲) ۲۷۰۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۳۳۰۰

۵۵- در یک سیستم میکروپروسسوری، ۸۲۵۳ را به ۸۰۸۶ متصل می‌کنیم. بیشترین مقداری که می‌توان کلاک ورودی به ۸۲۵۳ را بر آن تقسیم کرد و فرکانس پالس کوچکتری تولید نمود چقدر است؟

۱) 2^8 ۲) 2^{48} ۳) 2^{32} ۴) 2^{16}

۵۶- در نوعی مدولاسیون برای ارتباط سریال، ۸ سیکل یک موج سینوسی **Hz** ۲۴۰۰ به عنوان «۱» لاجیک و ۴ سیکل موج سینوسی **Hz** ۱۲۰۰ به عنوان «۰» لاجیک در نظر گرفته شده است. اگر بخواهیم یک فایل **K** ۱۶ بیتی که نسبت صفر به یک در آن ۲ به ۳ می‌باشد را با پروتوکل ۸ بیت داده، یک بیت پایان و بدون بیت پاریتی ارسال کنیم. چه مدت طول می‌کشد؟ (برای هر **level** سه پریود از موج در نظر بگیرید.)

۱) چهل و پنج ثانیه ۲) یک و نیم دقیقه ۳) یک دقیقه و هفت ثانیه ۴) پنجاه و سه ثانیه

۵۷- در یک ریزپردازنده، پایهٔ وقفه حساس به لبه به یک موج مربعی جهت شمارش لبه‌های مثبت آن وصل شده است. روتین سرویس وقفه در روبه‌رو آمده است:

```
ISR:EI
    PUSH  PSW
    PUSH  HL
      ⋮
    POP   HL
→   POP   PSW
    RET
```

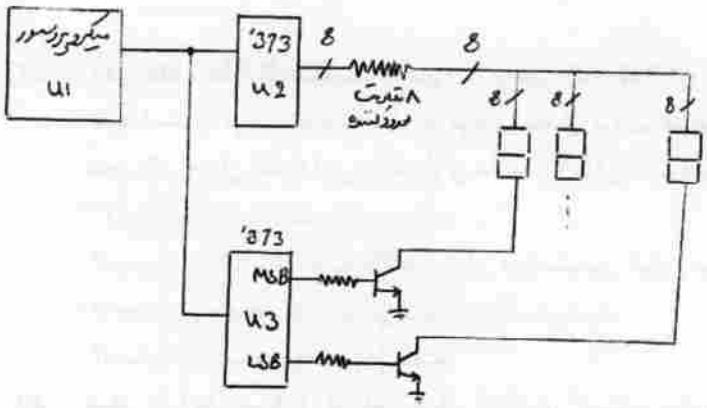
فرکانس موج مربعی به گونه‌ای است که هر بار در اولین CLK دستور POP PSW لبهٔ مثبت به پایهٔ وقفه وارد می‌شود. بلافاصله پس از ۲۵۶ بار وقوع وقفه، چه تعداد بایت در stack وجود دارد؟ فرض کنید رجیسترهای PSW، HL و آدرس برگشت ۲ بایتی هستند.

۱) ۰ ۲) ۱۰۲۴ ۳) ۵۱۲ ۴) ۲۵۶

۵۸- در ارتباط سریال دو میکرو پروسسور داده‌های ۸ بیتی (بایت‌ها) همراه با بیت توازن و دو بیت پایانی با سرعت ۹۶۰۰ bauds ارسال می‌شوند. بعد از ۵ ثانیه حداکثر تعداد بایت دادهٔ قابل ارسال چند بایت است؟

۱) ۳۰۰۰ ۲) ۶۰۰۰ ۳) ۴۳۶۳ ۴) ۴۳۶۰

۵۹- در این شکل، نحوهٔ اتصال بیت‌های ۳۷۳'ی بالائی (u_2) به طریق زیر است:



a ← LSB

o → MSB

اگر میکروپروسسور برنامه زیر را اجرا نماید، چه بر روی ۷ قطعه‌ها خواهیم دید؟

```
LOAD   A ≠ ۱B H
OUT    BUF ۱
LOAD   A ≠ ۲۸H
OUT    BUF ۲
HALT
```

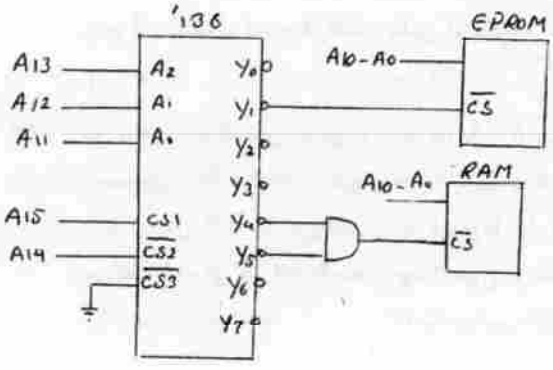
۱) ۷ قطعه سمت راست عدد ۵ را نمایش خواهد داد.

۲) ۷ قطعه‌ی شماره اول (از سمت راست)، دوم، سوم، پنجم، هفتم و هشتم عدد ۲ را نشان می‌دهند.

۳) ۷ قطعه‌های شماره۴ و ۶، عدد ۵ را نشان می‌دهند.

۴) ۷ قطعه شماره ۴ و ۶ عدد ۲ را نشان می‌دهند.

۶۰- با توجه به شکل زیر، کدام آدرس‌ها در فضای RAM قرار می‌گیرند؟



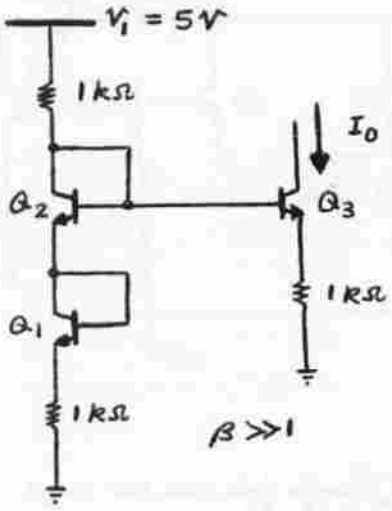
۱) C۰۰۰–C۷FF

۲) C۰۰۰–CFFF

۳) ۸۸۰۰–۸FFF

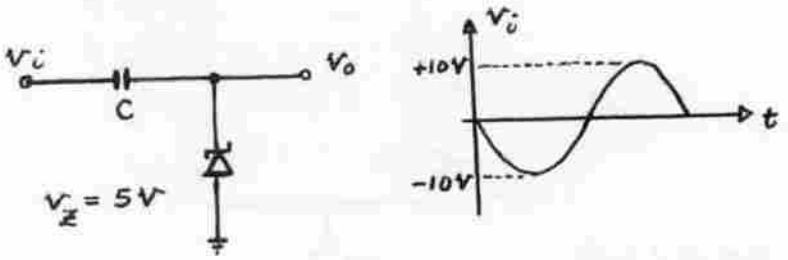
۴) C۸۰۰–CFFF

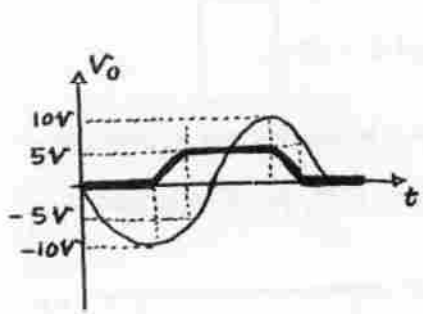
۶۱- در مدار مقابل که یک منبع جریان DC را نشان می‌دهد در صورتی‌که تغییرات ولتاژ بیس ـ امیتر با دما $\frac{\partial V_{BE}}{\partial T} = -۲\frac{mv}{^\circ C}$ و تغییرات V_1 با دما $\frac{\partial V_1}{\partial T} = +۵\frac{mv}{^\circ C}$ باشد، میزان تغییرات جریان خروجی (I_o) با درجه حرارت چند میکروآمپر بر درجه سانتیگراد ($\frac{\mu A}{^\circ C}$) خواهد بود؟ (از اثر تغییر مقاومت‌ها با دما صرفنظر کنید)



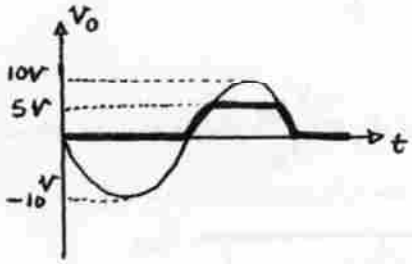
۱) ۰
۲) ۱٫۵
۳) ۳
۴) ۲٫۵

۶۲- در شکل مقابل دیود زنر ایده‌آل است. ولتاژ خروجی (V_o) به کدام شکل نزدیکتر است؟ (فرض کنید ولتاژ اولیهٔ خازن صفرولت است)

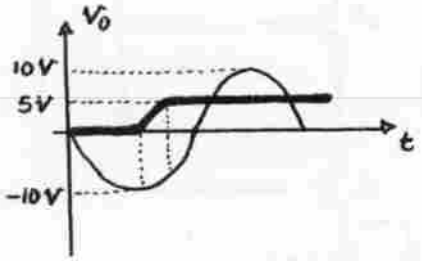




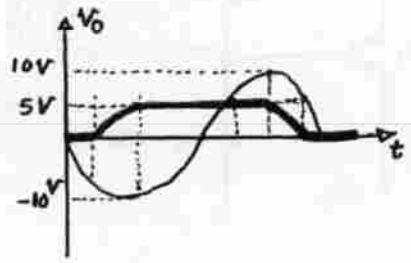
۲)



۱)



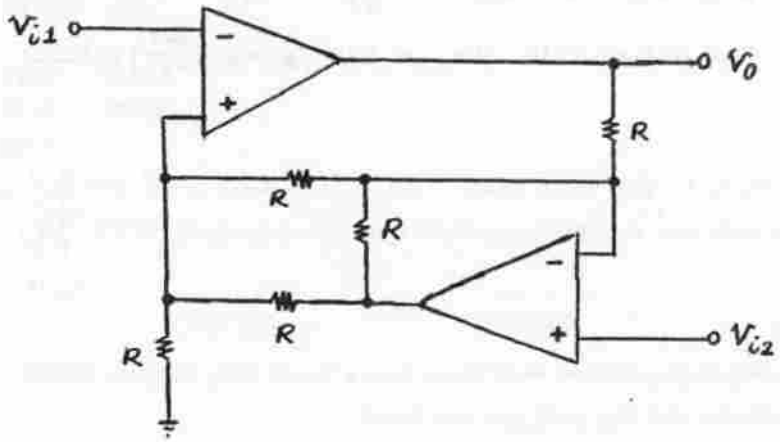
۴)



۳)

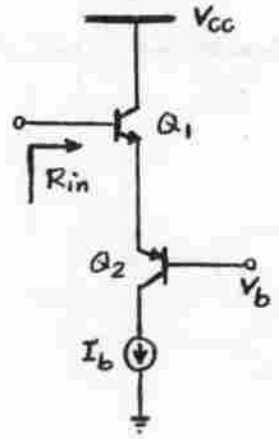
۶۳- در شکل مقابل، آپ امپ‌ها ایده‌آل هستند. بهرهٔ $\frac{V_o}{V_{i2}-V_{i1}}$ کدام است؟

۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۴
۴) ۲



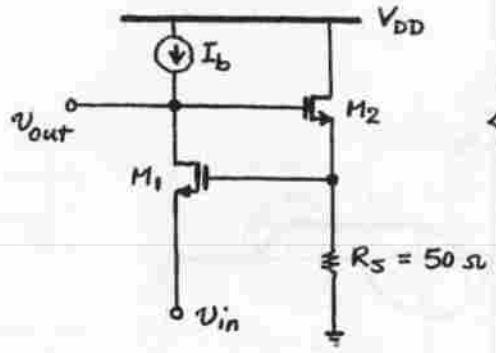
۶۴- در مدار شکل مقابل مقدار مقاومت R_{in} چقدر است؟ (β ترانزیستورها مشابه و منبع جریان ایده‌آل فرض می‌شود.)

۱) r_π
۲) $۲r_\pi$
۳) $r_\pi(۲+\beta)$
۴) βr_π

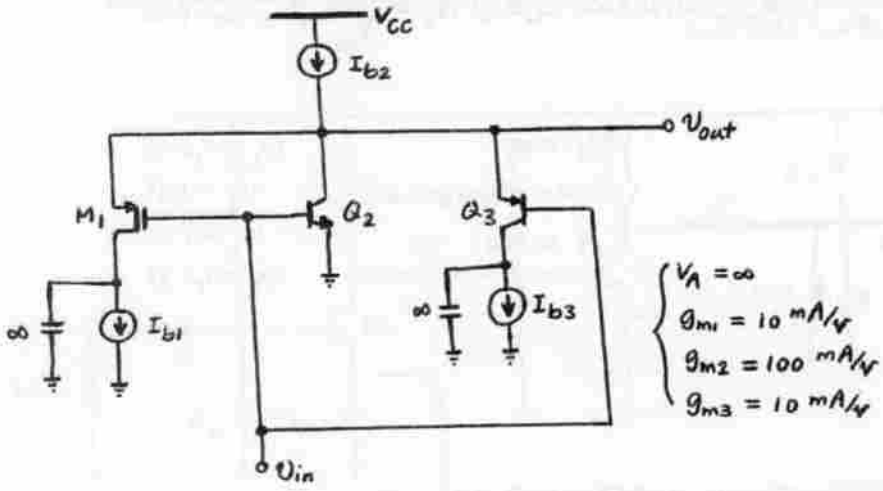


۶۵- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $A_v=\frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن چقدر است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۶
۴) ۴

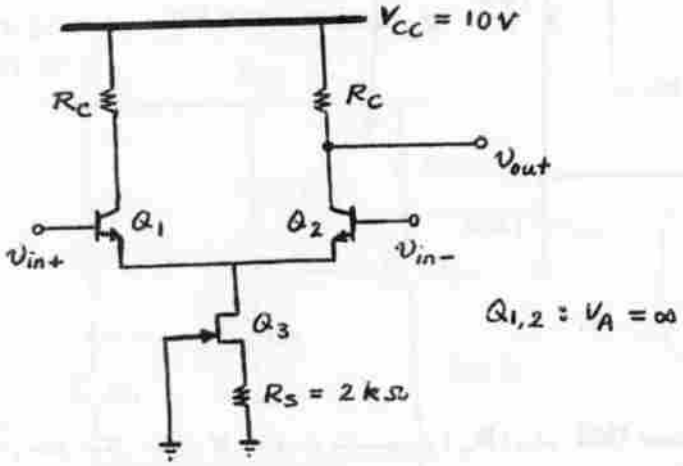


۶۶- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منابع جریان ایده‌آل هستند. مقدار بهره ولتاژ $A_v = \left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$ آن تقریباً چقدر است؟



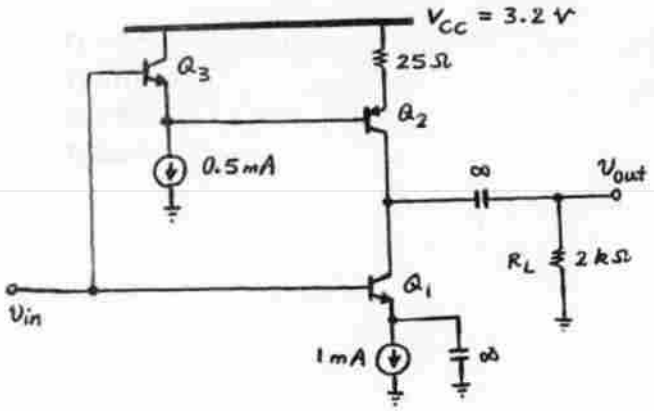
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۴

۶۷- در مدار زیر CMRR تقریباً چقدر است؟ $Q_1, Q_2 \begin{cases}\beta = 100 \\ r_\pi = 2/5 k\Omega\end{cases}$ $Q_3 \begin{cases}g_m = 10 \frac{mA}{V} \\ r_d = 10 k\Omega\end{cases}$



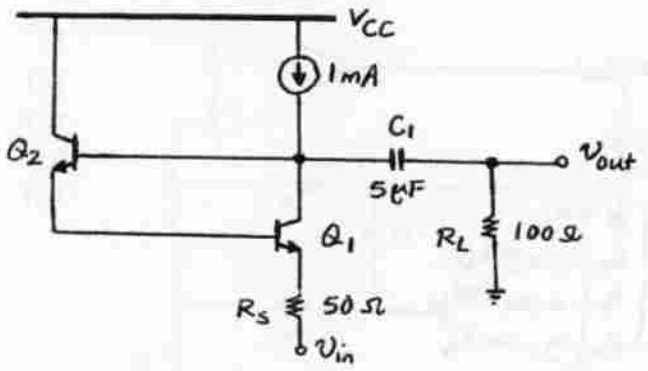
۱) ۱۶۰۰۰
۲) ۱۲۰۰۰
۳) ۸۰۰۰
۴) ۴۰۰۰

۶۸- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند مقدار بهره ولتاژ $A_v = \left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$ تقریباً چقدر است؟



۱) ۸۰
۲) ۱۲۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۶۰

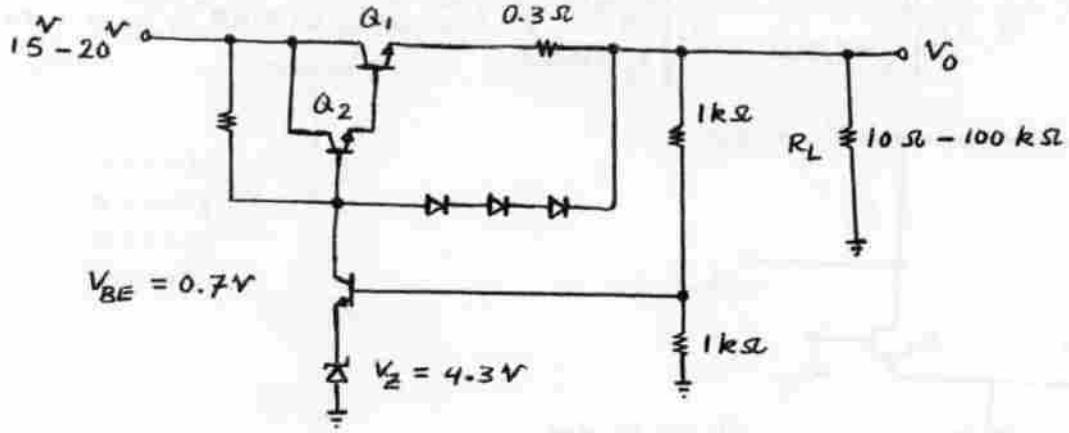
۶۹- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند و منبع جریال ایده‌آل است. مقدار فرکانس قطع پایین ۳dB- بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن تقریباً چند کیلو رادیان بر ثانیه ($\frac{krad}{s}$) است؟



$\begin{cases} V_A = \infty \\ V_T = 25mV \\ \beta = 100 \end{cases}$

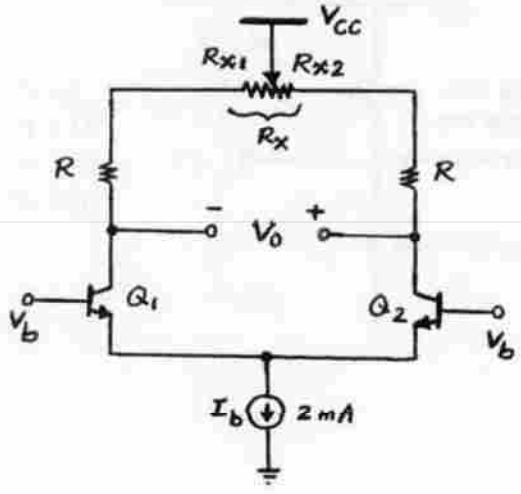
۱) $\omega_L = ۰/۵$
۲) $\omega_L = ۱$
۳) $\omega_L = ۲$
۴) $\omega_L = ۱/۵$

۷۰- در رگولاتور شکل زیر مقاومت بار از ۱۰Ω تا $۱۰۰k\Omega$ و ولتاژ تغذیه و ورودی از $۱۵V$ تا $۲۰V$ متغیر است. توان قابل تحمل ترانزیستور Q_1 بطور تقریبی چند وات باید باشد؟



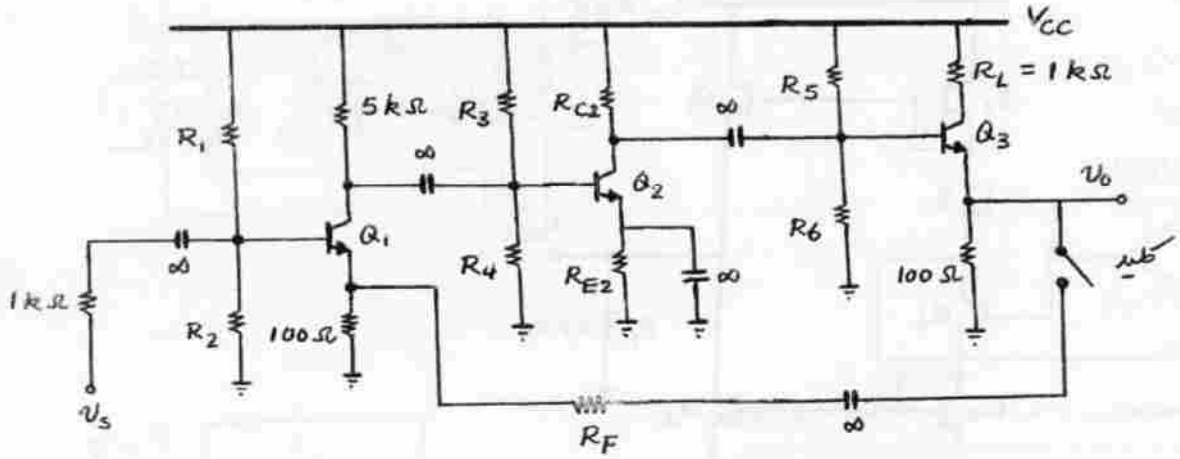
۱) ۲/۵
۲) ۷
۳) ۱۵
۴) ۱۰

۷۱- در مدار شکل مقابل، کل مقاومت پتانسیومتر (R_x) برابر $۲k\Omega$ است و مساحت پیوند بیس امیتر Q_1، ۱۰٪ از مساحت پیوند بیس امیتر Q_2 بزرگتر است. اگر سروسط پتانسیومتر در مرکز آن قرار گیرد ($R_{x1} = R_{x2}$)، ولتاژ خروجی (V_o) برابر ۰/۲ ولت خواهد بود. برای صفر شدن ولتاژ خروجی، نسبت R_{x1} به R_x چقدر باید باشد؟



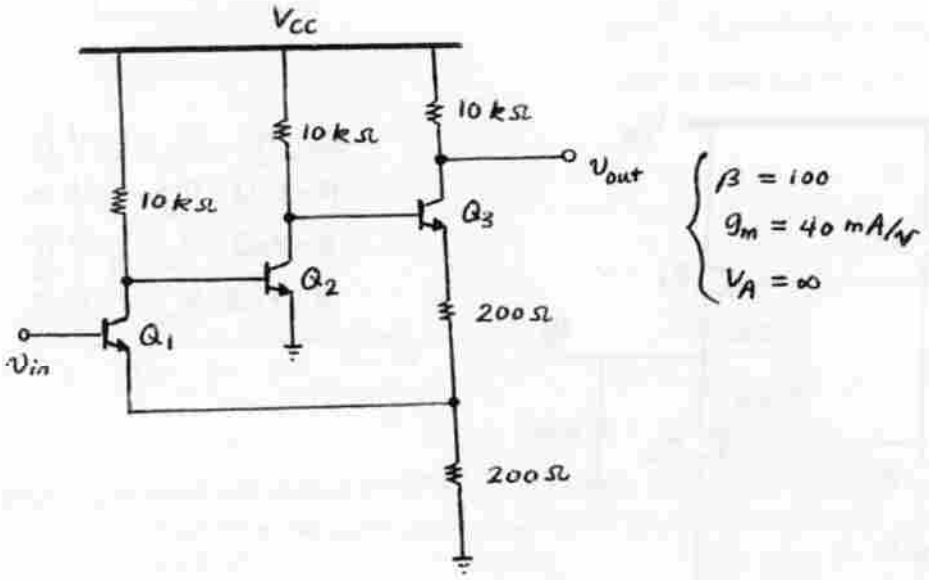
۱) ۰/۴۰
۲) ۰/۴۵
۳) ۰/۶۰
۴) ۰/۵۵

۷۲- در مدار زیر بهره ولتاژ در حالتی که کلید باز باشد (قطع) برابر (۲۰۰-) می‌باشد. اگر بهره ولتاژ در حالت کلید وصل باشد، مقدار مقاومت R_F تقریباً چند کیلو اهم ($k\Omega$) است؟ ۴۰-



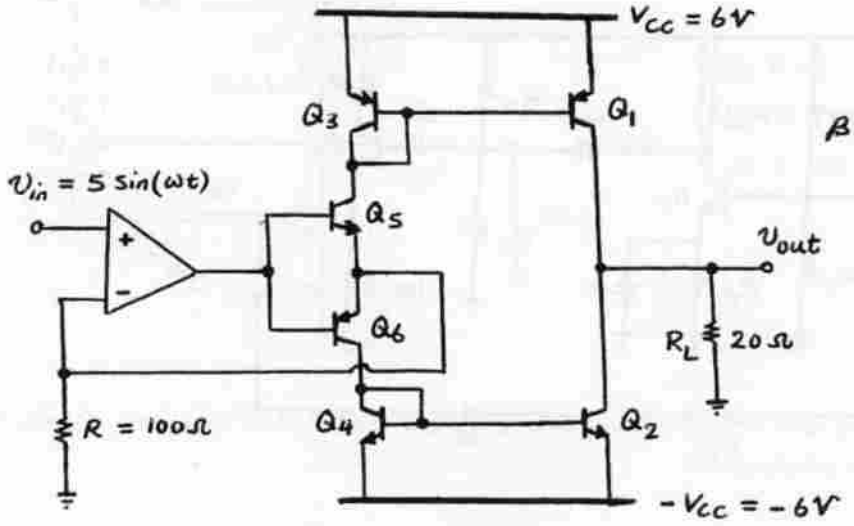
۱) ۳٫۹
۲) ۴٫۹
۳) ۵٫۷
۴) ۶٫۷

۷۳- در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن تقریباً چقدر است؟



۱) ۵۰
۲) ۲۵
۳) ۱۰۰
۴) ۷۵

۷۴- در مدار شکل مقابل، دامنه متقارن ولتاژ خروجی V_{out} به کدام گزینه (برحسب ولت) نزدیکتر است؟ (آپ امپ را ایده‌آل فرض کنید و مساحت پیوند بیس امیتر Q_2 و Q_1 چهار برابر Q_3 و Q_4 است)

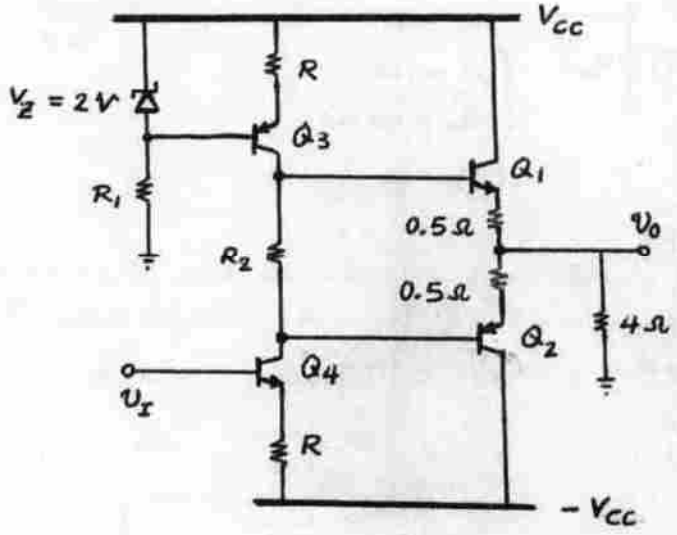


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۴

۷۵- در تقویت کننده قدرت پوش پول زیر توان تحویلی به بار ۲ وات است. مقدار مقاومت R و حداقل ولتاژ V_{cc} چقدر است؟

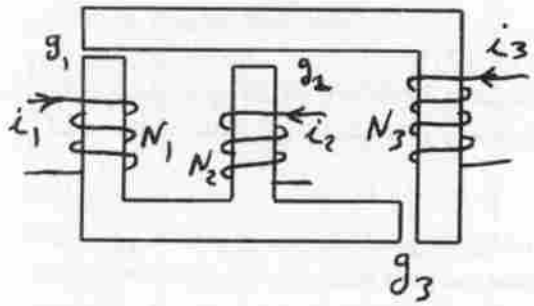
$V_{BE} = 0/7V$, $V_{CEsat} = 0/2V$, $\beta = 19$

$V_z = 2V$



۱) $R = 26\Omega$, $V_{cc} = 6/7V$
۲) $R = 40\Omega$, $V_{cc} = 6/7V$
۳) $R = 65\Omega$, $V_{cc} = 4/7V$
۴) $R = 47\Omega$, $V_{cc} = 4/7V$

۷۶- در مدار مغناطیسی شکل زیر هسته آهنی ایده‌آل و سطح مقطع آن در تمام قسمت‌های مدار برابر A فرض می‌شود. اندوکتانس متقابل L_{12} از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟ فرض شود که $g_1 = 0/5g \; ; \; g_2 = g_3 = g$



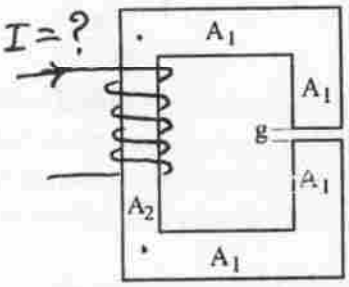
۱) $\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{4g}$

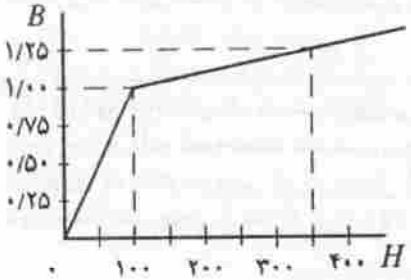
۲) $\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{5g}$

۳) $\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{2/5g}$

۴) $\frac{\mu_0 A N_1 N_2}{2g}$

۷۷- یک مدار مغناطیسی به همراه مشخصه B-H قسمت‌های آهنی آن داده شده است. هسته دارای دو قسمت است. قسمت اول دارای سطح مقطع A_1، و طول متوسط l_{c1} است. قسمت دوم نیز دارای سطح مقطع A_2، و طول متوسط l_{c2} است. اگر چگالی فلو در فاصله هوایی برابر ۱ تسلا باشد جریان گذرنده از سیم‌پیچی ۱۰۰۰ دوری چند آمپر است؟ در این مدار مغناطیسی، مقادیر طول‌ها بر حسب سانتی‌متر برابر $l_{c1}=100$، $l_{c2}=40$، $g=\frac{\pi}{100}$ و نیز $A_1 = 1/2A_2$ است. از پراکندگی و نشت فلو چشم پوشی می‌شود.





۱) ۰/۳۸
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۴۷
۴) ۰/۴۹

۷۸- یک موتور القایی سه فاز ۴ قطب ۵۰ Hz، در سرعت ۱۴۴۰ rpm توان ۱۰ kW از شبکه دریافت کرده و باری را می‌چرخاند. در این حالت، تلفات استاتور ۵۰۰ W و تلفات مکانیکی ۷۵۰ W است. راندمان ماشین چند درصد است؟

۱) ۸۴/۷ ۲) ۸۳/۷ ۳) ۸۵/۶ ۴) ۸۷/۶

۷۹- سرعت بار کامل یک موتور القایی سه فاز، ۵۰ Hz و ۴ قطب ۱۴۴۰ rpm است. نسبت جریان راه‌اندازی به جریان بار کامل آن $4\sqrt{3}$ است. اگر از کلید ستاره- مثلث برای راه اندازی موتور استفاده شود نسبت گشتاور راه‌اندازی به گشتاور بار کامل چقدر است؟

۱) ۰/۷۵ ۲) ۰/۶۴ ۳) ۰/۹۲ ۴) ۱/۹۲

۸۰- در یک موتور القایی سه فاز، تلفات اهمی روتور در گشتاور ماکزیمم، ۴ برابر تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل است. در این موتور، گشتاور ماکزیمم چند برابر گشتاور نامی است؟ از امپدانس استاتور صرف‌نظر کنید.

۱) $\frac{4}{\sqrt{7}}$ ۲) $\frac{2}{\sqrt{7}}$ ۳) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ۴) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

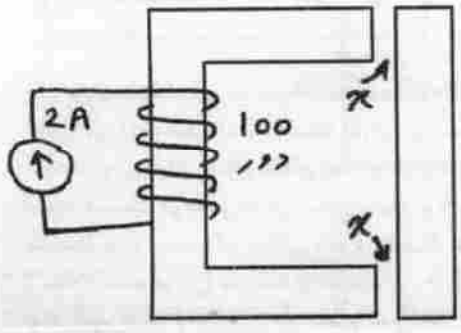
۸۱- روتور یک موتور القایی سه فاز به صورت اتصال ستاره بسته شده است و به استاتور ولتاژ تغذیه عادی اعمال شده است. در حالت مدار باز ولتاژ بین حلقه‌های لغزان روتور $25\sqrt{3}$ ولت و امپدانس بر فاز روتور در حالت سکون $(0/5 + j3)$ اهم است. به هنگام اتصال روتور به مقاومت خارجی ۳/۵ اهم در هر فاز، جریان هر فاز روتور (برحسب آمپر) و ضریب توان آن در لحظه راه‌اندازی به ترتیب چقدر است؟

۱) ۲/۹A و ۰/۸ ۲) ۲/۹A و ۰/۶ ۳) ۵A و ۰/۶ ۴) ۵A و ۰/۸

۸۲- یک ترانسفورماتور تک فاز ۱۰۰kVA در ضریب توان واحد در بار نامی و همچنین در نصف بار نامی دارای راندمان ۸۰ درصد است. مقاومت معادل این ترانسفورماتور چند پریونیت است؟

۱) $\frac{2}{27}$ ۲) $\frac{1}{27}$ ۳) $\frac{1}{6}$ ۴) $\frac{1}{3}$

۸۳- سیم‌پیچی ۱۰۰ دوری مدار مغناطیسی نشان داده شده از یک منبع جریان ۲ آمپری تغذیه می‌شود. طول هر یک از دو فاصله هوایی $x=1$ میلی‌متر است. سطح مقطع مدار مغناطیسی در تمامی قسمت‌ها ۳۰ سانتی‌متر مربع است و از افت آهن صرف‌نظر می‌شود. وقتی که به قسمت متحرک اجازه حرکت داده می‌شود مقدار x پس از مدتی به ۰/۴ میلی‌متر کاهش می‌یابد. اندازه کار انجام شده در این مسیر چند میلی‌ژول است؟



۱) 24π
۲) 18π
۳) 36π
۴) 72π

۸۴- یک موتور شنت بی‌بار با سرعت ۱۲۰۰rpm می‌چرخد. سرعت این موتور در زیر بار و با جریان آرمیچر ۵۰A به ۱۳۲۰rpm افزایش می‌یابد. ولتاژ دو سر موتور ۲۴۰ ولت و مقاومت آرمیچر ۰/۴Ω است. نسبت فلوی میدان در حالت بارداری به فلوی میدان در حالت بی‌باری چقدر است؟

۱) $\frac{6}{7}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{7}{6}$ ۴) $\frac{6}{5}$

۸۵- یک ژنراتور خود تحریک شنت با ولتاژ بی‌باری ۲۲۰ و مقاومت آرمیچر ۰/۲۵ اهم مفروض است. مشخصه ژنراتور در سرعت نامی در زیر داده شده است. یک سیم‌پیچی سری به ماشین اضافه می‌شود و آن را به ژنراتور کمپوند شنت بلند تبدیل می‌کند به طوری که ولتاژ خروجی آن در جریان آرمیچر ۴۰A نیز ۲۲۰ ولت می‌شود (کمیوند تراز). mmf سیم‌پیچی سری چند آمپر دور است؟ سیم‌پیچی شنت دارای ۲۵۰۰ دور بر قطب است.

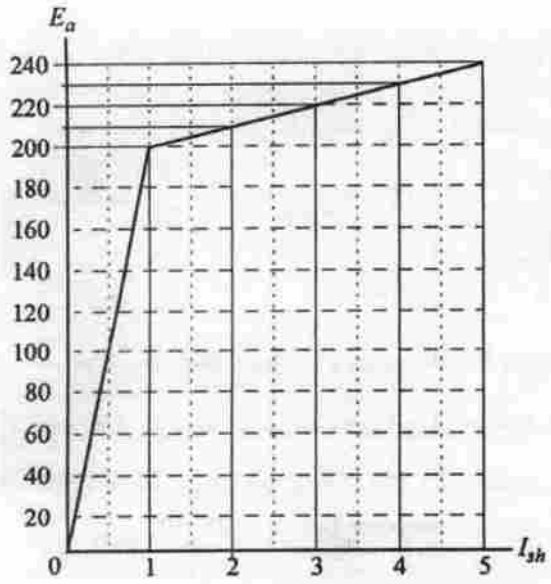
emf(V)	۷۱	۱۳۳	۱۷۰	۱۹۵	۲۲۰	۲۳۲
I_f(A)	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۱/۵	۲

۱) ۹۵۵ ۲) ۷۴۵ ۳) ۱۰۴۲ ۴) ۱۲۵۲

۸۶- یک موتور سری با مدار مغناطیسی خطی مفروض است. مقاومت سیم‌پیچی میدان ۰/۶ اهم است. وقتی که موتور زیر بار معینی کار می‌کند، جریان آرمیچر در حالت ماندگار ۲۰ آمپر می‌شود. اگر یک مقاومت ۰/۱۲ اهمی با سیم‌پیچی میدان موازی شده و در همان حال گشتاور بار نیز ۲ برابر شود، مقدار جدید جریان آرمیچر در حالت ماندگار چند آمپر می‌شود؟

۱) ۲۳/۱ ۲) ۱۴/۱ ۳) ۲۸/۳ ۴) ۳۴/۶

۸۷- مشخصه یک ماشین dc در سرعت ۱۱۵۰ دور در دقیقه درشکل مقابل داده شده است. این ماشین به صورت یک موتور شنت از منبع ۲۱۵ ولتی تغذیه شده و در حالت بی‌بار با سرعت ۱۰۷۵ دور در دقیقه کار می‌کند. مقاومت میدان شنت چند اهم است؟



۱) ۸۶
۲) ۵۳/۷۵
۳) ۱۸۲/۷۳
۴) ۱۹۵/۴۵

۸۸- یک ترانسفورماتور ۱۰kV/۲۰kV، ۱۰۰kVA موجود است. سیم‌پیچ فشار ضعیف از سه سیم‌پیچ مشابه و موازی تشکیل شده است. تلفات هسته ترانسفورماتور در شرایط نامی ۱/۸kW و تلفات مسی آن در شرایط نامی در سیم‌پیچ‌های فشار ضعیف و قوی به ترتیب ۳kW و ۲/۷kW است. چنان‌چه یکی از سیم‌پیچی‌های فشار ضعیف قطع شده و دو سیم‌پیچ دیگر در ولتاژ و جریان نامی خود باشد، راندمان ترانسفورماتور چند درصد می‌شود؟ ضریب قدرت بار ترانسفورماتور را واحد فرض کنید.

۱) ۹۳/۰۲ ۲) ۸۸/۳۶ ۳) ۹۵/۲۳ ۴) ۹۷/۵۲

۸۹- ترانسفورماتور تک فاز ۲۰kVA ، ۲۰۰۰/۲۰۰V دارای مقاومت اهمی ۰/۰۱۵pu بوده و راندمان ماکزیمم آن در جریان بار ۹۰A اتفاق می‌افتد. راندمان در نصف بار کامل و ضریب توان ۰/۸ چند درصد است؟

۱) ۹۱/۱۳ ۲) ۸۹/۱۲ ۳) ۹۳/۷۲ ۴) ۹۶/۱۷

۹۰- در یک ترانسفورماتور ۱۰kVA، ۲۰۰V/۴۰۰V، در آزمایش اتصال کوتاه در سمت فشار ضعیف تحت جریان نامی، ولت متر عدد ۵V را نشان می‌دهد. حداکثر تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور چند درصد است؟

۱) ۴ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۸

۹۱- روی خط به معادلهٔ $\vec{r}\times\hat{x}=-5\hat{z}$ بار الکتریکی با چگالی یکنواخت به اندازهٔ $\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}$ کولن بر متر توزیع شده است. شدت میدان الکتریکی $\vec{E}$ در فضای آزاد در نقطه‌ای به مختصات (۲,۵,۴) با کدام رابطهٔ زیر داده می‌شود؟

($\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}\ \frac{F}{M}$ می‌دانیم)

۱) $-\frac{1}{8\pi}\hat{z}$ ۲) $\frac{1}{10\pi}\hat{y}$ ۳) $-\frac{1}{10\pi}\hat{y}$ ۴) $\frac{1}{8\pi}\hat{z}$

۹۲- در مرکز یک حلقهٔ جریان دایروی به شعاع b و جریان I_1، حلقهٔ جریان دایروی دیگری به شعاع $\frac{b}{100}$ و جریان I_2 به طور مایل قرار دارد، به قسمی که محور این دو حلقه با یکدیگر زاویهٔ θ_0 می‌سازند. اندازهٔ اندوکتانس متقابل M_{12} این دو حلقه چقدر است؟

۱) $\frac{\mu_0\pi b}{2}\sin\theta_0$ ۲) $\frac{\mu_0\pi b}{2\times10^4}\sin\theta_0$

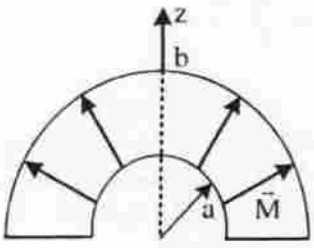
۳) $\frac{\mu_0\pi b}{2}\cos\theta_0$ ۴) $\frac{\mu_0\pi b}{2\times10^4}\cos\theta_0$

۹۳- بار حجمی یکنواخت با چگالی ثابت ρ_0 کولن بر متر مکعب، در حجمی به شکل نیم کره به شعاع a توزیع شده است. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای از قاعدهٔ نیمکره به فاصلهٔ $\frac{a}{2}$ از مرکز نیمکره چند ولت است؟

۱) $\frac{11}{48}\frac{\rho_0 a^2}{\varepsilon_0}$ ۲) $\frac{3}{24}\frac{\rho_0 a^2}{\varepsilon_0}$

۳) $\frac{11}{24}\frac{\rho_0 a^2}{\varepsilon_0}$ ۴) $\frac{3}{48}\frac{\rho_0 a^2}{\varepsilon_0}$

۹۴- یک آهنربای دائمی به شکل نیمکره‌ای به شعاع داخلی a و شعاع خارجی b دارای مغناطیس شدگی غیریکنواخت شعاعی با بردار $\vec{M}=Cr\hat{r}$ می‌باشد که در آن C یک عدد ثابت است. اندازهٔ پتانسیل برداری مغناطیسی $|\vec{A}|$ ناشی از این آهنربا در نقطه‌ای روی محور z کدام است؟



۱) $\frac{\mu_0 C}{2}\left(\frac{z}{\sqrt{z^2+b^2}}-\frac{z}{\sqrt{z^2+a^2}}\right)$

۲) $\frac{\mu_0 C}{2}$

۳) $\frac{\mu_0 C}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{z^2+b^2}}-\frac{1}{\sqrt{z^2+a^2}}\right)$

۴) صفر

۹۵- حلقه دایروی به شعاع a در صفحهٔ $z=0$ و به مرکز مبداء مختصات مفروض است. به ازاء $y>0$ بار الکتریکی با چگالی خطی q کولن بر متر و به ازاء $y<0$ بار الکتریکی با چگالی خطی $-q$ کولن بر متر بر روی این حلقه توزیع شده است. کدام رابطهٔ زیر اندازهٔ میدان الکتریکی $|\vec{E}|$ در نقطهٔ $(0,0,z)$ است؟

۱) $\frac{a^2q}{2\pi\varepsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{1}{2}}}$

۲) $\frac{a^2q}{\pi\varepsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$

۳) $\frac{2a^2q}{\pi\varepsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{1}{2}}}$

۴) $\frac{2a^2q}{\pi\varepsilon_0(a^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$

۹۶- یک بار نقطه‌ای به جرم m و بار $-q$ در مرکز یک حلقهٔ بار دایروی به شعاع a و چگالی خطی λ کولن بر متر قرار گرفته است. پریود نوسانات این بار نقطه‌ای برای جابجائی‌های بسیار کوچک در راستای محور حلقهٔ بار کدام است؟

۱) $\pi a\sqrt{\frac{4m\varepsilon_0}{\lambda q}}$

۲) $\pi a\sqrt{\frac{8\varepsilon_0}{m\lambda q}}$

۳) $\pi a\sqrt{\frac{8m\varepsilon_0}{\lambda q}}$

۴) $\pi a\sqrt{\frac{8m}{\varepsilon_0\lambda q}}$

۹۷- یک استوانهٔ نامحدود از جنس فروالکتریک دارای پلاریزاسیون یا قطبش دائمی $\vec{P}(r)=(1-\frac{r}{a})\hat{r}$ می‌باشد که در آن a شعاع استوانه و r فاصله از محور استوانه است. این استوانه با سرعت زاویه‌ای ω حول محور خود در جهت مثلثاتی می‌چرخد. شدت میدان مغناطیسی $\vec{H}$ درون استوانه یعنی برای $a>r>0$ کدام است؟

۱) $\omega(1-\frac{r^2}{a^2})\hat{z}$

۲) $\omega r(1-\frac{r}{a})\hat{z}$

۳) $\frac{\omega}{r}(1-\frac{r}{a})\hat{z}$

۴) $\omega r(1+\frac{r}{a})\hat{z}$

۹۸- زاویهٔ بردار شدت میدان مغناطیسی $\vec{H}$ با خط عمود بر مرز مشترک دو ماده مغناطیسی در سمت ماده اوّل 45° و در سمت ماده دوّم 30° است. اگر در مرز مشترک این دو محیط هیچ جریان آزادی نداشته باشیم، چگالی انرژی مغناطیسی در کدام طرف مرز بیشتر است؟

۱) طرف مادهٔ اوّل ۲) طرف مادهٔ دوّم ۳) در دو طرف یکسان است. ۴) نمی‌توان قضاوت کرد.

۹۹- بار سطحی با چگالی $\rho_s=\sigma\cos\beta x$ کولن بر متر مربع روی صفحهٔ $y=0$ توزیع شده است. معادلهٔ خطوط میدان الکتریکی در نیم فضای $y>0$ کدام است؟

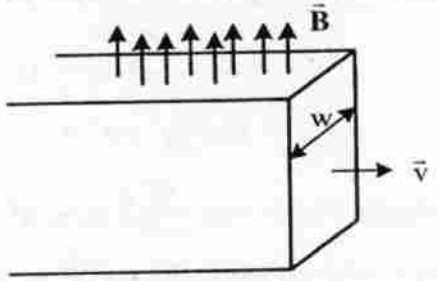
۱) $e^{-\beta y}|\sin\beta x|=$ ثابت

۲) $e^{-\beta y}|\operatorname{cosec}\beta x|=$ ثابت

۳) $e^{-\beta y}|\cos\beta x|=$ ثابت

۴) $e^{-\beta y}|\sec\beta x|=$ ثابت

۱۰۰- یک ورقه بزرگ فلزی با رسانایی ویژهٔ σ و ضخامت w به طور عمودی داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ با سرعت $\vec{v}$ (ثابت) حرکت می‌کند. اگر $\vec{v}$ بر $\vec{B}$ عمود باشد، اندازهٔ نیروی بازدارندهٔ حرکت بر واحد سطح قطعه رسانا چقدر است؟ (می‌دانیم $|\vec{B}| = B$ و $|\vec{v}| = v$)



۱) $\sigma v w B$

۲) $\sigma v^۲ B^۲ w$

۳) $\sigma v^۲ B^۲$

۴) $\sigma v w B^۲$

۱۰۱- یک کرهٔ رسانا به شعاع a و پتانسیل $V_۰$ در فضای آزاد قرار دارد. این کره را در محیطی به ضریب گذردهی $\varepsilon = \varepsilon_۰(۱+\frac{a^۲}{r^۲})$ قرار می‌دهیم. میزان تغییر انرژی ذخیره شده در سیستم Δw طی این فرایند چقدر است؟

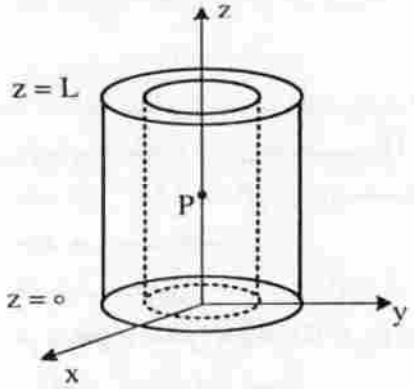
۱) $(\frac{\pi}{۴}-۱)۲\pi\varepsilon_۰ a V_۰^۲$

۲) $(\frac{\pi}{۲}-۱)۲\pi\varepsilon_۰ a V_۰^۲$

۳) $(\frac{\pi}{۴}-\frac{۱}{۲})۲\pi\varepsilon_۰ a V_۰^۲$

۴) $(\frac{\pi}{۲}-\frac{۱}{۲})۲\pi\varepsilon_۰ a V_۰^۲$

۱۰۲- مطابق شکل ناحیه $۰ \le z \le L$, $۰ \le \varphi < ۲\pi$, $\frac{L}{۲} \le r \le L$ توسط دو قطبی‌های مغناطیسی با مغناطیس شدگی (Magnetization) یکنواخت $M_۰\hat{z}$ پر شده است و بقیه نواحی خلاء است. $\vec{B}$ چگالی شار مغناطیسی ناشی از این دو قطبی‌ها در نقطه $P(۰,۰,\frac{L}{۲})$ چقدر است؟



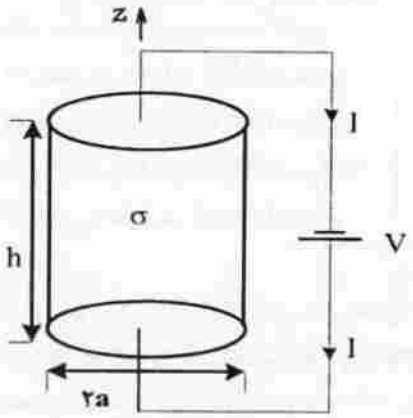
۱) ۰

۲) $\mu_۰ M_۰ (\frac{\sqrt{۲}-\sqrt{۵}}{\sqrt{۱۰}})\hat{z}$

۳) $\mu_۰ M_۰ \hat{z}$

۴) $\mu_۰ M_۰ (\frac{\sqrt{۵}-\sqrt{۸}}{\sqrt{۱۰}})\hat{z}$

۱۰۳- فاصلهٔ بین دو دیسک دایروی به شعاع a که از جنس رسانای کامل هستند توسط ماده‌ای به رسانایی ناهمگن $\sigma = k(1+\frac{z}{h})(1+\frac{r}{a})$ پر شده که h فاصلهٔ بین دو دیسک بوده و $0 \le z \le h$ و r فاصله از محور ساختار می‌باشد. مقاومت اهمی R بین دو دیسک چقدر است؟



۱) $\frac{۳\ln ۲}{۵\pi}\frac{h}{ka^۲}$

۲) $\frac{\ln ۲}{۴\pi}\frac{h}{ka^۲}$

۳) $\frac{۳\ln ۲}{۱۰\pi}\frac{h}{ka^۲}$

۴) $\frac{۳\ln ۲}{\pi}\frac{h}{ka^۲}$

۱۰۴- یک خازن مسطح در دست است. صفحهٔ زیرین خازن در صفحهٔ $z = 0$ و صفحهٔ بالایی آن در صفحهٔ $z = h$ قرار گرفته است. مساحت هر صفحه A فرض می‌شود. بین دو صفحهٔ این خازن یک عایق غیرهمگن با ضریب گذردهی نسبی به صورت $\varepsilon_r = (1+a^۲z^۲)$ قرار دارد. ظرفیت این خازن با فرض $h^۲ << A$ کدام است؟

۱) $\frac{۲\varepsilon_\circ Aa}{\tan^{-۱}(۲ah)}$

۲) $\frac{۲\sqrt{۲}\,\varepsilon_\circ Aa}{\tan^{-۱}(۲\sqrt{۲}\,ah)}$

۳) $\frac{\varepsilon_\circ Aa}{\tan^{-۱}(ah)}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}\,\varepsilon_\circ Aa}{\tan^{-۱}(\sqrt{۲}\,ah)}$

۱۰۵- شدت میدان مغناطیسی در نیم فضای $0 < x < \infty$ که هیچ جریان الکتریکی در آن وجود ندارد به صورت $\vec{H} = e^{-bx}[۳\sin ۲y\hat{x} + a\cos ۲y\hat{y}]$ داده شده که در آن a و b اعداد ثابت و مجهول هستند. پتانسیل برداری مغناطیسی $\vec{A} = A_z(x,y)\hat{z}$ در این ناحیه کدام است؟

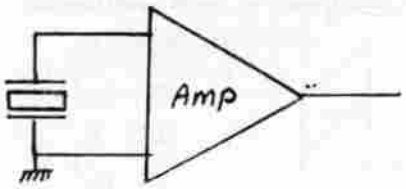
۱) $A_z = \frac{۳}{۲}\mu_\circ e^{۲x}\sin ۲y + c$

۲) $A_z = \frac{۳}{۲}\mu_\circ e^{۲x}\cos ۲y + c$

۳) $A_z = -\frac{۳}{۲}\mu_\circ e^{-۲x}\sin ۲y + c$

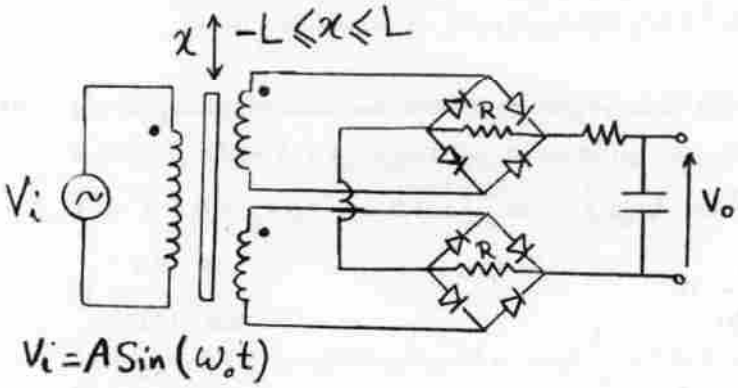
۴) $A_z = -\frac{۳}{۲}\mu_\circ e^{-۲x}\cos ۲y + c$

۱۰۶- در مدار مقابل یک قطعه سنسور پیزوالکتریک به آمپلی فایر متصل است، مقاومت نشتی سنسور $10\ G\Omega$ و مقاومت ورودی تقویت کننده $2/5 M\Omega$ است. پس از ساخت متوجه می‌شویم که فرکانس قطع مدار $3\ Hz$ است. برای اینکه بتوانیم از این سنسور برای گرفتن پالس‌های نبض استفاده کنیم باید فرکانس قطع را حداقل تا $0/5\ Hz$ پایین بیاوریم برای این منظور باید یک ..... با سنسور ..... کنیم.



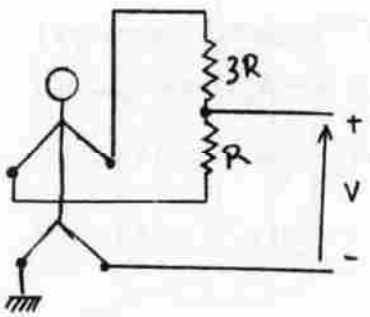
۱) مقاومت به اندازه $5\ M\Omega$، موازی
۲) خازن با ظرفیت $100\ nf$، موازی
۳) مقاومت به اندازه $5\ M\Omega$، سری
۴) خازن با ظرفیت $100\ nf$، سری

۱۰۷- شکل زیر یک LVDT را در مدار نشان می‌دهد، نسبت تبدیل ولتاژ اولیه به هر یک از ثانویه‌ها k است و هسته می‌تواند حداکثر به اندازهٔ $\pm L$ نسبت به مرکز جابجا شود. اگر مقدار جابجایی هسته نسبت به مرکز را x فرض کنیم کدام گزینه زیر صحیح است؟



۱) $V_o \propto \frac{AK}{L}|x|\sin(\omega_o t)$
۲) $V_o \propto \frac{AK}{L}|x|$
۳) $V_o \propto \frac{AK}{L}x\sin(\omega_o t)$
۴) $V_o \propto \frac{AK}{L}x$

۱۰۸- مقدار V در شکل زیر بر حسب لیدهای استاندارد ECG چیست؟



۱) $\frac{2II + I - III}{4}$
۲) $\frac{3III + II}{4}$
۳) $\frac{2I + II - III}{4}$
۴) $\frac{3II + III}{4}$

۱۰۹- در مورد ولتاژهای حاصل از لیدهای قلبی کدام رابطه زیر صحیح می‌باشد؟

۱) $V_{aVR} - V_{aVL} = -\frac{1}{2}V_I - V_{III} + \frac{1}{2}V_{II}$
۲) $V_{aVF} - V_{aVR} = \frac{3}{2}V_I - \frac{1}{2}V_{II}$
۳) $V_{aVR} + V_{aVL} = -\frac{1}{2}(V_{II} + V_{III})$
۴) $V_{aVL} + V_{aVF} = \frac{1}{2}(V_I + V_{III})$

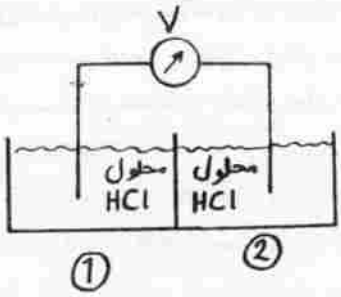
۱۱۰- غشاء نشان داده شده در شکل زیر تنها نسبت به یون Cl^- نفوذپذیر است. در صورتی که پس از برقراری تعادل pH طرفین ۱ و ۲ به ترتیب ۵ و ۳ باشد ولتاژ غشاء $(V_1 - V_2)$ چند میلی ولت (mV) خواهد بود؟ $\left(\frac{kT}{q} = 60\ mV\right)$

۱) ۱۲۰

۲) -۶۰

۳) ۶۰

۴) -۱۲۰



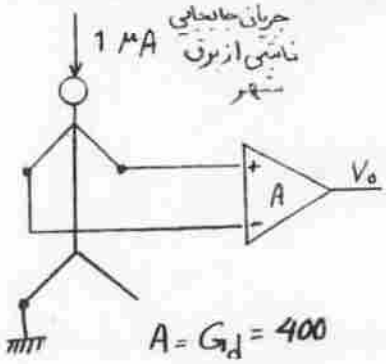
۱۱۱- در شکل روبه‌رو امپدانس اتصال الکترودها با پوست ۴۰ کیلو اهم بوده و Op-Ampهای به کار رفته در تقویت کننده تفاضلی ایده‌آل هستند. اگر CMRR تقویت کننده dB ۱۰۰ باشد دامنهٔ سیگنال ۵۰ هرتز برق شهر در خروجی چه مقدار خواهد بود؟

۱) ۳۲۰ میکرو ولت

۲) ۳۲×۱۰^{-۱۰} ولت

۳) ۱۶۰ میکرو ولت

۴) ۱۶×۱۰^{-۱۰} ولت



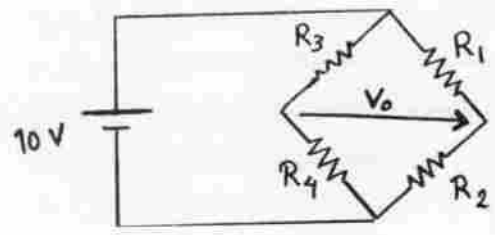
۱۱۲- مدار شکل زیر مدار الکتریکی یک سنسور فشار را نمایش می‌دهد که در آن $R_1 = R_2 = R$ از سیم‌های فلزی دارای مقاومت (Strain gage) بوده و $R_3 = R_4 = R$ مقاومت‌های ثابتند. با تغییرات فشار R_1 و R_2 به اندازهٔ ΔR اما در خلاف جهت هم تغییر می‌کنند (با افزایش R_1، R_2 کاهش می‌یابد و بالعکس) اگر نسبت پواسن سیم‌ها $\mu = 2$ باشد و اثرات پیزوالکتریک ناچیز فرض شوند حساسیت خروجی نسبت به تغییرات نسبی طول سیم‌ها $(\frac{\Delta L}{L})$ چند ولت است؟

۱) ۲۵

۲) ۱۰

۳) ۱۲/۵

۴) ۵



۱۱۳- از گزینه‌های زیر کدام دو گزینه در مورد مدل‌سازی الکتریکی سلول‌های عصبی درست‌تر می‌باشد؟

یک ـ پمپ‌های یونی با منابع جریان مدل‌سازی می‌شوند ولی در تحلیل الکتریکی مدار لزوماً نیازی به در نظر گرفتن آنها نیست.

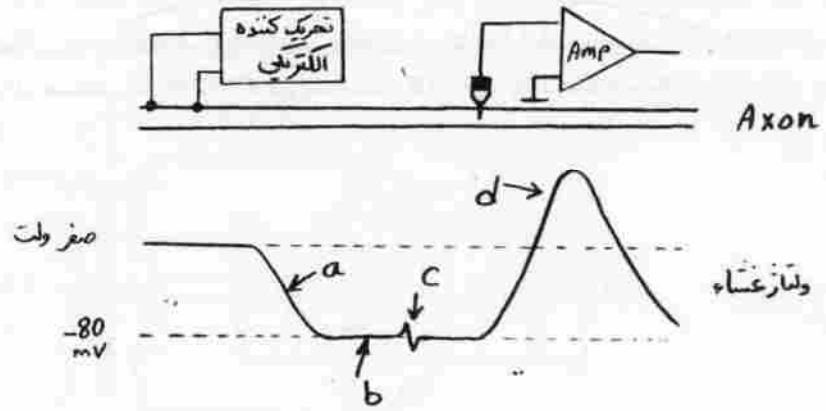
دو ـ پمپ‌های یونی با منابع جریان مدل‌سازی می‌شوند و باید همواره اثر آنها در تحلیل مدار در نظر گرفته شود.

سه ـ کانال‌های فعال یونی با مقاومت متغیر نسبت به ولتاژ و فشار مدل‌سازی می‌شوند.

چهار ـ کانال‌های فعال یونی با مقاومت متغیر نسبت به ولتاژ و زمان مدل‌سازی می‌شوند.

۱) دو، چهار ۲) یک، چهار ۳) دو، سه ۴) یک، سه

۱۱۴- در شکل زیر یک پالس کوچک الکتریکی برای تحریک آکسون به صورت جریانی اعمال می‌شود با توجه به شکل پاسخ پتانسیل غشا بر حسب زمان موارد a , b , c , d به ترتیب عبارتند از:



۱) پتانسیل عمل = a ، پتانسیل استراحت = b ، پاسخ اولیه آکسون به تحریک = c و پتانسیل عمل = d

۲) زیر پتانسیل = a ، پتانسیل عمل = b ، آرتیفکت تحریک = c و پتانسیل عمل = d

۳) پتانسیل استراحت = a ، پتانسیل عمل = b ، پتانسیل عمل = c و آرتیفکت تحریک= d

۴) آرتیفکت حرکتی = a ، پتانسیل استراحت = b ، آرتیفکت تحریک = c و پتانسیل عمل = d

۱۱۵- در یک سلول عصبی جریان انتشار (diffusion) و جریان ناشی از اختلاف پتانسیل (drift) برای یک یون خاص به این صورت تعریف می‌شوند:

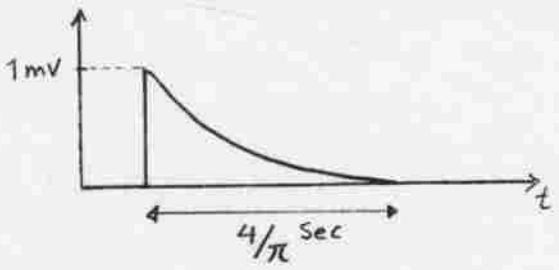
$$J_{(diffusion)} = A\times(d[I]/dx)\ ,\ J_{(drift)} = B\times[I]\times(dv/dx)$$

که در آن x، v و [I] به ترتیب متغیرهای مربوط به ولتاژ، فاصله و میزان غلظت یون می‌باشند. منظور از dv/dx و d[i]/dx نیز به ترتیب مشتق v نسبت x و مشتق [I] نسبت x می‌باشد. همچنین، A و B برای این سلول و یون، پارامترهای مشخص و ثابتی هستند. با این تعاریف، پتانسیل نرنست (Nernst) برای این یون چه خواهد بود؟ ($[I]_o$ و $[I]_i$ به ترتیب غلظت یون در خارج و داخل سلول را نشان می‌دهند.)

۱) $E = (B/A)\times\ln([I]_i/[I]_o)$ ۲) $E = (B/A)\times\ln([I]_o/[I]_i)$

۳) $E = (A/B)\times\ln([I]_i/[I]_o)$ ۴) $E = (A/B)\times\ln([I]_o/[I]_i)$

۱۱۶- با فشردن کلیه کالیبراسیون در یک سیستم ثبت ECG و نگهداشتن آن، پاسخ زیر ثبت شده است. بر این اساس، پاسخ فرکانس قطع ..... سیستم ثبت، برابر ..... هرتز است.



۱) بالای ـ ۱۲۵

۲) پایین ـ ۰٫۵

۳) بالای ـ ۵۰

۴) پایین ـ ۰٫۱۲۵

۱۱۷- غشاء یک سلول شامل پمپ سدیم ـ پتاسیم، و کانال‌های یون سدیم، پتاسیم و کلسیم است. کدام رابطه، ارتباط بین غلظت کلسیم و پتانسیل استراحت غشاء را نشان می‌دهد؟

۱) $V_m = \frac{KT}{q} \ln \left(\frac{\frac{1}{2}P_{Ca}[Ca]_o + P_{Na}[Na]_o + P_K[K]_o}{\frac{1}{2}P_{Ca}[Ca]_i + P_{Na}[Na]_i + P_K[K]_i} \right)$

۲) $V_m = \frac{2KT}{q} \ln \frac{[Ca]_o}{[Ca]_i}$

۳) $V_m = \frac{KT}{q} \ln \left(\frac{2P_{Ca}[Ca]_o + P_{Na}[Na]_o + P_K[K]_o}{2P_{Ca}[Ca]_i + P_{Na}[Na]_i + P_K[K]_i} \right)$

۴) $V_m = \frac{KT}{2q} \ln \frac{[Ca]_o}{[Ca]_i}$

۱۱۸- غشاء یک نوع سلول خاص به ضخامت ۹ نانومتر بوده و فقط برای یون‌های پتاسیم نفوذپذیر است. اگر غلظت داخل و خارج سلولی یون‌های پتاسیم به ترتیب $[K^+]_i = 100$ و $[K^+]_o = 5$ میلی مول در لیتر و دمای محیط ۲۷ درجه سانتیگراد باشد میدان الکتریکی در داخل غشاء سلول را حساب کنید. فرض کنید $\ln[2] = 0.7$, $\ln[5] = 1.6$, $\frac{R}{F} = 0.1 \frac{mV}{^oK}$

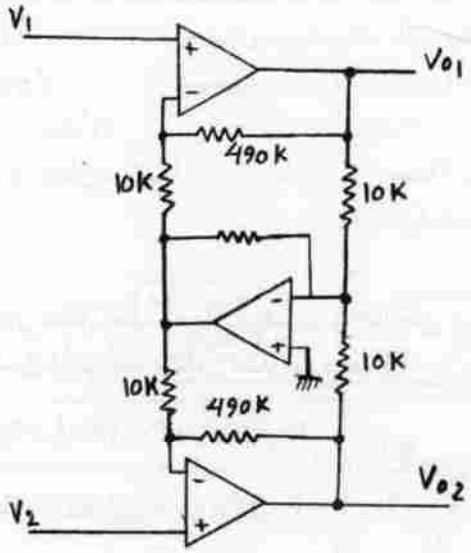
۱) ۲۰- مگاولت بر متر ۲) ۲۰- کیلو ولت بر متر ۳) ۱۰- مگاولت بر متر ۴) ۱۰- کیلو ولت بر متر

۱۱۹- یک آزمایش خون جدید را برای تشخیص بیماری مشخصی روی ۲۵ نفر فرد مبتلا و ۷۵ نفر فرد سالم امتحان کرده‌ایم و نتایج آن در جدول زیر مشاهده می‌شود. مقدار sensitivity و specificity برای این تست‌ها به ترتیب چند درصد است؟

		افراد مبتلا	افراد سالم
نتیجهٔ آزمایش	مثبت	۲۳	۳
	منفی	۲	۷۲

۱) ۹۶ ، ۹۲ ۲) ۳ ، ۱۲ ۳) ۹۷ ، ۸۸ ۴) ۴ ، ۸

۱۲۰- برای ثبت EEG از یک تقویت کننده تفاضلی با خروجی تفاضلی به شکل مقابل استفاده شده است. در صورتی که میزان ولتاژ نویز مشترک ناشی از اغتشاشات محیطی روی ورودی‌ها برابر ۱۰ mV باشد میزان ولتاژ مشترک در خروجی $\left(\frac{V_{o1}+V_{o2}}{2}\right)$ چند میلی ولت خواهد بود؟



۱) ۱
۲) ۰/۵-
۳) ۰/۱
۴) ۵-

403

B

403B

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

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

عصر پنج‌شنبه
۸۹/۱۱/۲۸

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ـ سال ۱۳۹۰

مجموعه مهندسی برق ـ کد ۱۲۵۱

تعداد سؤال: ۶۰ — مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات(معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

1- These ideas are not quite new; they ---------- ancient philosophers.
1) descend from 2) depart for 3) put over 4) give rise to

2- The story ---------- the lives of people in the last century.
1) contends 2) settles 3) depicts 4) persists

3- Strong storms have been ---------- our efforts to find flood survivors.
1) submitting 2) hampering 3) surmising 4) demarcating

4- The military in most countries uses radar satellites to ---------- targets through clouds and at night.
1) dominate 2) disallow 3) track 4) overthrow

5- The association works to promote the ---------- of retired people as active and useful members of the community.
1) standpoint 2) posture 3) status 4) disclosure

6- At the end of the article, the author bridges all the different ---------- of the argument together.
1) dealings 2) strands 3) remnants 4) conversions

7- Life in Britain was transformed by the ---------- of the steam engine.
1) expenditure 2) advent 3) disposition 4) undertaking

8- There is evidence that a(n) ----------to cancer runs in some families.
1) prospect 2) incident 3) dilemma 4) predisposition

9- The journalists insisted on getting to the front line of the battle, ---------- of the risks.
1) heedless 2) inevitable 3) devoid 4) unaccustomed

10- Computers operate using ---------- numbers (the values 0 and 1).
1) binary 2) scant 3) dual 4) trivial

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

The Sahara is the great desert of northern Africa and the largest in the world. (11) ---------- the Atlantic Ocean on the west to the Red Sea on the east, and from the Atlas Mountains and Mediterranean Sea on the north (12) ---------- the savannas of the Sudan region on the south. (13) ---------- more than 3 million square miles (8 million sq km), the Sahara is divided among many countries. Parts of the desert are known by separate names, such as the Eastern or Arabian Desert between the Nile River and the Red Sea, and the Libyan Desert along the border between Egypt and Libya. The Sahara has (14) ---------- of 2 million excluding the densely settled Nile Valley, (15) ---------- apart from the surrounding desert. The principal language of the people of the Sahara is Arabic and their religion is Islam.

11- 1) There extends from 2) It extends between
3) It extends from 4) There extends between
12- 1) at 2) on 3) in 4) to
13- 1) To be an area with 2) With an area of
3) To be an area of 4) Across an area with

14- 1) estimated a population 2) a population estimated
3) a population estimating 4) an estimated population
15- 1) which is considered 2) that is considered
3) that it considers 4) which it considers

PART C: Reading Comprehension

***Directions*: Read the following four passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark it on your answer sheet.**

PASSAGE 1:

Millions of people suffer organ and tissue loss every year form accidents, birth defects, and disease such as cancer and diabetes. In the last quarter of the 20th century, innovative drugs, surgical procedures, and medical devices have greatly improved the care of these patients. Yet these treatments are imperfect and often impair the quality of life. The control of diabetes with insulin shots, for instance, is only partly successful. Injection of hormone insulin once or several times a day helps the cells of diabetics to take up the sugar glucose from the blood. However, the appropriate insulin dosage for each patient may vary widely from day to day and even hour to hour. Often amounts can not be determined precisely enough to maintain the blood sugar level in the normal range and prevent complications of diabetes – such as blindness, kidney failure, and heat disease-later in life.

Innovative research in biosensor design and drug delivery will someday make insulin injections obsolete. In many diabetics, the disease is caused by destruction in the pancreas. In others, the pancreas makes insulin, but not enough to meet the body's demands. It is possible to envision a sensor-controlled device that would function like the pancreas, continuously monitoring glucose levels and releasing the appropriate amount of insulin in response. This device could be implanted or worn externally.

16- The text hopes that someday ----------.
1) the insulin injection will be increased in the patient population
2) we can decrease the number of organ loss due to birth defect
3) biomedical approaches help diabetics to have a better life
4) people learn how to prevent blindness and kidney failure caused by diabetes

17- In the sentence "It will someday make the insulin injection obsolete." The word "Obsolete" can be replaced by:
1) out-of-order 2) popular 3) useless 4) up-to-date

18- According to the text, the biosensor has to ----------.
1) observe the glucose level and act accordingly
2) be implanted inside the body by surgery
3) remove the pancreas
4) monitor all hormones including the glucose level

19- According to the text, what is the major disadvantage of insulin injection?

1) Insulin injection can not prevent kidney disease or heart failure.
2) The patients, especially children, can not inject themselves.
3) Implanting a sensor is easier than injection.
4) The adequate insulin for each patient depends on his/her body and changes with time.

20- Which word has the closest meaning to "innovative research"?

1) initiating research 2) ingenious research 3) recent research 4) traditional research

PASSAGE 2:

Mobile networks have enabled dramatic advances and changes in telecommunications over the last two decades, and mobile operators have offered their subscribers a service set as rich as their wireline competitors, plus mobility. However, with the broadband market success in cable, xDSL and Wi-Fi, the competitive landscape is changing. Although 3G technologies deliver significantly higher bit rates than 2G technologies, there is still more opportunity for wireless operators to capitalize on the ever-increasing demand for "wireless broadband", even lower latency and multi-megabit throughput. Consequently, there is an expanding revenue opportunity from a growing pool of underserved consumers that can only be satisfied with next generation networks. The solution is "LTE" (Long Term Evolution), the next-generation network beyond 3G.

In addition to enabling fixed to mobile migrations of Internet applications such as Voice over IP, vide streaming, music downloading, mobile TV and many others, LTE networks will also provide the capacity to support an explosion in demand for connectivity from a new generation of consumer devices tailored to those new mobile applications. Competing technologies are already emerging to address the growing nomadic wireless broadband market space. However, mobile operators, thanks to their incumbent position, have a unique opportunity to evolve their infrastructures to next generation wireless networks and capitalize on this great opportunity to further grow their dominant market share. Their decision on which technology and when to evolve to the higher performing next generation networks will underpin their market success.

21- In the sentence "However, the mobile operators thanks to …", what does "thanks to" mean?

1) despite to 2) trying to 3) due to 4) appreciation

22- Based on the text, which of the following has the lowest "throughput"?

1) 3G systems 2) LTE 3) DSL 4) 2G systems

23- In the last sentence of the text: "Their decision on …., will underpin their success". What does "underpin" mean?

1) establish 2) convey 3) destroy 4) accomplish

PASSAGE 3:

Nanotechnology is the manipulation of matter for use in particular applications through certain chemical / physical processes to create materials with specific properties. There are both "bottom-up" processes that create nanoscale materials from atoms and molecules, as well as "top-down" processes that create nanoscale materials from their macro-scale counterparts. Nanoscale materials that have macro-scale counterparts frequently display different or enhanced properties compared to the macro-scale form. Such engineered or manufactured nanomaterials are referreed to as "intentionally produced nanomaterials". The definition of nanotechnology does not include unintentionally produced nanomaterials, such as diesel exhaust particles or other friction or airborne combustion byproducts, or nanosized materials that occur naturally in the environment, such as viruses or volcanic ash.

Nanotechnology has the potential to improve the environment, both through direct applications of nanomaterials to detect, prevent, and remove pollutants, as well as indirectly by using nanotechnology to design cleaner industrial processes and create environmentally respondible products. However, there are unanswered questions regarding the impacts of nanoproducts on human health and the environment. Thus the Environmental Protection Agency has the obligation to ensure that potential risks are adequately understood to protect human health and the environment.

24- "Unintentionally produced nanomaterials" refers to:

1) Nanomaterials which have been produced in laboratories.
2) Nanomaterials which have been produced prudentially.
3) Non-natural nanomaterials.
4) Nanomaterials which have not been produced deliberately.

25- Which of the following phrases describes the term "environmentally responsible products" the best?

1) Products which will be used in the environment.
2) Manufactured products.
3) Recyclable products.
4) Products whose producer is responsible for them.

26- In the last sentence of the text, "adequately understood" can be replaced by:

1) Inherently responsive.
2) Thoroughly studied.
3) Suitably ignored.
4) Insufficiently discussed.

27- According to the text, how nanotechnology can improve the human health?

1) By removing viruses and volcanic ash from the atmosphere.
2) By using nanomaterial products in medical applications.
3) By collecting all the combustion byproducts.
4) By exploiting nanotechnological approaches in the industrial world.

PASSAGE 4:

Another source of noise is loose lamination. The magnet body and plunger (armature) are made up of thin sheets of iron laminated and riveted together to reduce eddy currents and hysteresis, iron losses showing up as heat. Eddy currents are shorted currents induced in the metal by the transformer action of an ac coil. Although these currents are small, they heat up the metal, create an iron loss, and contribute to inefficiency. At one time, laminations in magnets were insulated from each other by a thin, nonmagnetic coating; however, it was found that the normal oxidation of the metallic laminations reduces the effects of eddy currents to a satisfactory degree, thus eliminating the need for a coating.

28- All the following can be the cause of inefficiency in the magnets except:

1) oxidation　2) iron loss　3) heating　4) eddy currents

29- It is stated that the disturbances to the magnet core such as eddy currents, and hysteresis ----------.

1) reduce efficiency　2) are demonstrated as heat
3) may be small　4) all of the above

30- The word "rivet" is closet in meaning to ----------.

1) inject　2) fasten　3) combine　4) weld

ریاضیات(معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات) ۴۰۳ B　　عصر پنجشنبه ۸۹/۱۱/۲۸

۳۱- جواب عمومی معادله $y'-x\sin 2y = xe^{-x^2}\cos^2 y$ کدام گزینه است؟

۱) $4tgy + e^{-x^2} - 4ce^{x^2} = 0$　۲) $4tgx + \frac{x^2}{2} - 4ce^{x^2} = 0$

۳) $4tgy + e^{-2x^2} - 4ce^{-x^2} = 0$　۴) $4\sin y + e^{-x^2} + c\cos y = 0$

۳۲- از معادله دیفرانسیل $ty'' + (1-t)y' + ny = 0$ تبدیل لاپلاس گرفته و $Y(s) = L\{y(t)\}$ را حساب می‌کنیم، کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

۱) معادله دیفرانسیل داده شده برای $y(t)$ دو جواب مستقل ندارد زیرا $Y(s)$ چنین نشان می‌دهد.

۲) معادله دیفرانسیل داده شده برای $y(t)$ فقط دارای یک جواب مستقل است زیرا معادله دیفرانسیل تبدیل لاپلاس $Y(s)$ حاصل فقط مرتبه اوّل است و یک جواب مستقل دارد.

۳) معادله دیفرانسیل داده شده دارای معادله دیفرانسیل مرتبه اوّل برای تبدیل لاپلاس $Y(s)$ است، لذا تبدیل لاپلاس کلیّه جواب‌های $y(t)$ به دست نیامده است.

۴) معادله دیفرانسیل داده شده برای $y(t)$ جواب نمی‌دهد زیرا تبدیل لاپلاس‌گیری برای $Y(s)$ دو جواب مستقل نمی‌دهد.

۳۳- اگر $L_n(s) = \frac{(s-1)^n}{s^{n+1}} = L[I_n(t)]$. آنگاه $I_n(t) = L^{-1}[L_n(s)]$ کدام است؟

۱) $e^t \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^t)$　۲) $\frac{e^{-t}}{n!}\frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t})$　۳) $\frac{e^t}{n!}\frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t})$　۴) $e^t \frac{d^n}{dt^n}(t^n e^{-t})$

۳۴- مسئله مقدار اولیه دستگاه زیر داده شده است:

$$\begin{cases} y_1'(t) = -3y_1 + y_2 + u(t-1)e^t & , \quad y_1(0) = 0 \\ y_2'(t) = -4y_1 + 2y_2 + u(t-1)e^t & , \quad y_2(0) = 3 \end{cases}$$

که در آن $u(\tau) = \begin{cases} 1 & , \tau \geq 0 \\ 0 & , \tau < 0 \end{cases}$ تابع پله واحد است. $y(t)$ کدام است؟

۱) $e^t - e^{-2t}$　۲) $e^t - e^{-2t} + \frac{1}{3}(e^t - e^{3-2t})u(t-1)$

۳) $e^t - e^{-2t} + (e^t - e^{3-2t})u(t-1)$　۴) $\frac{1}{3}(e^t - e^{3-2t})u(t-1)$

۳۵- اگر تابع $f(x,y)$ را در ناحیه $0<x<a$ و $0<y<b$ به صورت سری

$$f(x,y)=\sum_{m=1}^{\infty}\sum_{n=1}^{\infty}A_{mn}\sin(\frac{m\pi x}{a})\sin(\frac{n\pi y}{b})$$

نمایش دهیم ضرایب A_{mn} چگونه خواهد بود؟

۱) $\frac{1}{ab}\int_0^a\int_0^b f(x,y)\sin(\frac{m\pi x}{a})\sin(\frac{n\pi y}{b})dydx$

۲) $\frac{1}{ab}\int_0^a\int_0^b f(x,y)\sin(\frac{m\pi x}{b})\sin(\frac{n\pi y}{a})dydx$

۳) $\frac{4}{ab}\int_0^a\int_0^b f(x,y)\sin(\frac{m\pi x}{b})\sin(\frac{n\pi y}{a})dydx$

۴) $\frac{4}{ab}\int_0^a\int_0^b f(x,y)\sin(\frac{m\pi x}{a})\sin(\frac{n\pi y}{b})dydx$

۳۶- در مسئله مقدار اولیه

$$\begin{cases} u_{tt}-a^2u_{xx}=0 & ,\ \forall t>0\ ,\ -\infty<x<\infty \\ u(x,0)=0 & ,\ u_t(x,0)=g(x)=\begin{cases} g_0 & ,\ x_1<x<x_2 \\ 0 & ,\ x\text{های دیگر} \end{cases} \end{cases}$$

اگر جواب به صورت

$$u(x,t)=\frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at}g(s)ds=G(x+at)-G(x-at)$$

باشد، آنگاه تابع $G(x)$ کدام است؟

۱) $\begin{cases} 0 & ,\ x\le x_1 \\ \frac{1}{2a}(x-x_1)g_0 & ,\ x_1\le x\le x_2 \\ \frac{1}{2a}(x_2-x_1)g_0 & ,\ x>x_2 \end{cases}$

۲) $\begin{cases} 0 & ,\ x\le x_1 \\ \frac{1}{a}(x-x_1)g_0 & ,\ x_1\le x<x_2 \\ \frac{1}{a}(x_2-x_1)g_0 & ,\ x>x_2 \end{cases}$

۳) $\begin{cases} 0 & ,\ x\le x_1 \\ \frac{1}{2a}(x-x_1)g_0 & ,\ x_1<x<x_2 \\ 0 & ,\ x>x_2 \end{cases}$

۴) تابع $G(x)$ پیوسته موجود نیست.

۳۷- برای میله‌ای به طول L که سطح جانبی و دو سر آن کاملاً عایق است، و $u(x,0)=f(x)$ ، و $u_t=c^2u_{xx}$ کدام گزینه برای $u(x,t)$ صحیح است؟

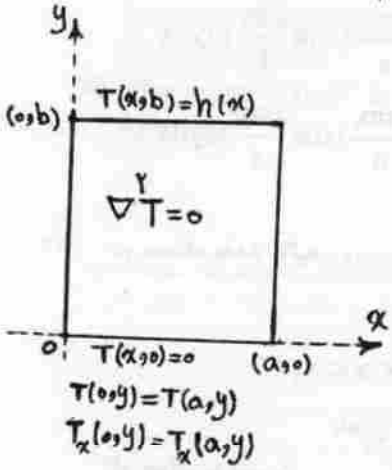
۱) $A_0+\sum_{n=1}^{\infty}A_ne^{-(\frac{cn\pi}{L})^2t}\cos(\frac{n\pi x}{L})$

۲) $A_0+\sum_{n=1}^{\infty}A_ne^{(\frac{n\pi c}{L})^2t}\cos(\frac{n\pi x}{L})$

۳) $A_0+\sum_{n=1}^{\infty}A_ne^{-(\frac{n\pi c}{L})^2t}\cos(\frac{n\pi x}{2L})$

۴) $A_0+\sum_{n=1}^{\infty}A_ne^{-(\frac{n\pi}{L})^2t}\cos(\frac{n\pi x}{L})$

۳۸- برای حل مسئله مقدار مرزی معادله دیفرانسیل لاپلاس در داخل مستطیل با شرایط مرزی داده شده طبق شکل، تابع تکّه‌ای هموار معلوم (مفروض) h بر حسب کدام پایه متعامد باید بسط داده شود؟



۱) $\frac{1}{2}, \sin\frac{2\pi x}{a}, \cos\frac{2\pi x}{a}, \sin\frac{4\pi x}{a}, \cos\frac{4\pi x}{a}, \ldots, \sin\frac{2n\pi x}{a}, \cos\frac{2n\pi x}{a}, \ldots$

۲) $\frac{1}{2}, \cos\frac{\pi x}{a}, \cos\frac{2\pi x}{a}, \ldots, \cos\frac{n\pi x}{a}, \ldots$

۳) $\frac{1}{2}, \cos\frac{2\pi x}{a}, \cos\frac{4\pi x}{a}, \ldots, \cos\frac{2n\pi x}{a}, \ldots$

۴) $\frac{1}{2}, \sin\frac{\pi x}{a}, \cos\frac{\pi x}{a}, \sin\frac{2\pi x}{a}, \cos\frac{2\pi x}{a}, \ldots, \sin\frac{n\pi x}{a}, \cos\frac{n\pi x}{a}, \ldots$

۳۹- تابع $\varphi(x,y) = x^3 - 3xy^2$ در همهٔ نقاط هارمونیک (همساز) می‌باشد. تابع مختلط تحلیلی G از متغیّر z را به گونه‌ای تعیین نمایید که $\mathrm{Re}\,G = \varphi$.

۱) $(x^3 - 3xy^2) + i(3xy^2 - y^3 + c)$

۲) $(x^3 - 3xy^2) + i(4xy - y^2 + c)$

۳) $(x^3 - 3xy^2) + i(4xy^2 + y^2 + c)$

۴) $(x^3 - 3xy^2) + i(3x^2y - y^3 + c)$

۴۰- تبدیل $w = \sin z$ را در نظر می‌گیریم. در مورد یک به یک و پوششی بودن نگاشت، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) نوار $-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}$ به تمام صفحه مختلط w

۲) نیمه نوار $0 \le x \le \frac{\pi}{2}$ و $y \ge 0$ به ربع اوّل صفحه w

۳) نیمه نوار $-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}$ و $y \ge 0$ به نیمه بالائی صفحه w

۴) نیمه نوار $-\frac{\pi}{2} \le x \le 0$ و $y \ge 0$ به ربع دوّم صفحه w

۴۱- تعداد نقاط غیرتحلیلی تابع $f(z) = \frac{\log(3+z)}{(z^2+2)\sin z}$ درون مرز $|z| = 2$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۷ ۳) ۴ ۴) ۳

۴۲- فرض می‌کنیم x^{-a}، که در آن $0 < a < 1 \,،\, x > 0$ (ثابت)، معرّف مقدار اصلی توان مورد نظر x باشد، یعنی $x^{-a} = e^{-a\ln x}$. در این صورت مقدار $\int_0^\infty \frac{x^{-a}}{1+x}dx$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi a}{\sin a}$ ۲) $\frac{\pi}{\sin(\pi a)}$ ۳) $\frac{a}{\sin(\pi a)}$ ۴) $\frac{a}{\pi \sin a}$

۴۳- جعبه‌ای شامل ۱۰ مهره‌ی سفید، ۱۰ مهره‌ی سیاه و ۱۰ مهره‌ی آبی که هر کدام از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری شده‌اند. دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری از این جعبه انتخاب می‌شود. احتمال اینکه دو مهره‌ی انتخابی هم رنگ یا هم شماره باشند، چقدر است؟

۱) $\frac{۱۰}{۲۹}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱۱}{۲۹}$

۴۴- تابع احتمال متغیر تصادفی X به صورت

$$f_X(x)=\begin{cases}\frac{۴}{\pi(۱+x^۲)} & ۰<x<a \\ ۰ & \text{در سایر جاها}\end{cases}$$

است. در صورتی که $E(X)=\frac{\ln ۴}{\pi}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) $\ln ۴$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\frac{\pi}{۲}$

۴۵- اگر تابع چگالی احتمال توأم X و Y برابر $\begin{cases}f_{X,Y}(x,y)=e^{-\frac{x}{۲}}ye^{-y^۲} \\ x>۰\ ,\ y>۰\end{cases}$ باشد، احتمال $p(\sqrt{x}>y)$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

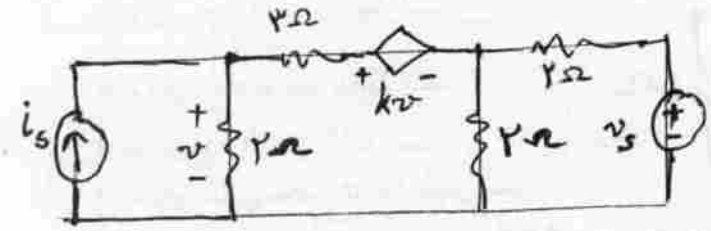
۴۶- در مدار زیر به ازای چه مقدار k، ولتاژ v ناشی از i_s، برابر نصف آن می‌شود؟

۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۵-

۴) هیچ مقدار k، چون این مدار جواب یگانه ندارد.



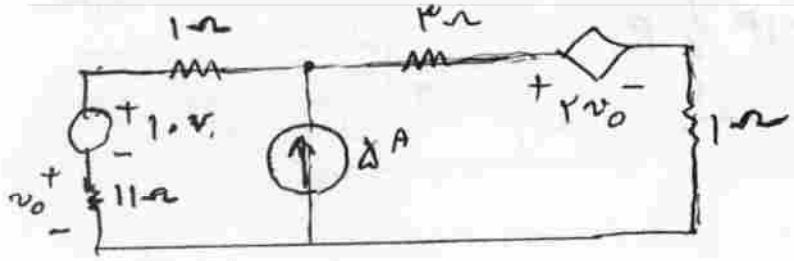
۴۷- در مدار شکل زیر منبع جریان ۵ آمپری را با چه عنصری می‌توان جایگزین نمود به گونه‌ای که جریان و ولتاژ شاخه‌ها هیچ تغییری نکنند؟

۱) منبع ولتاژ ۵ ولتی

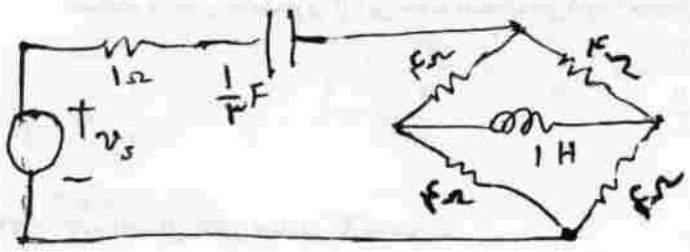
۲) مقاومت ۲ اهمی

۳) مقاومت ۶ اهمی

۴) منبع ولتاژ ۱۵ ولتی

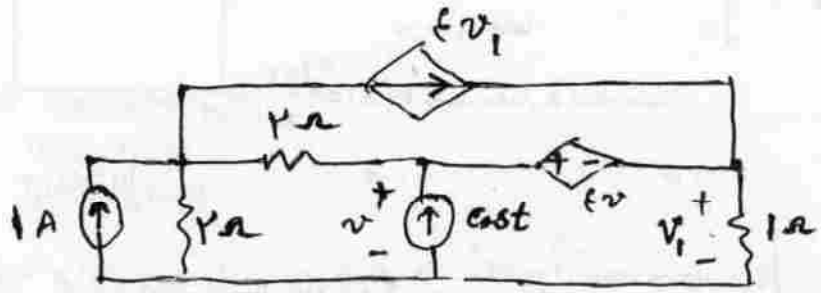


۴۸- در مدار زیر با تبدیل مقاومت 4Ω به 2Ω بیشترین ثابت زمانی مدار چند ثانیه کم می‌شود؟



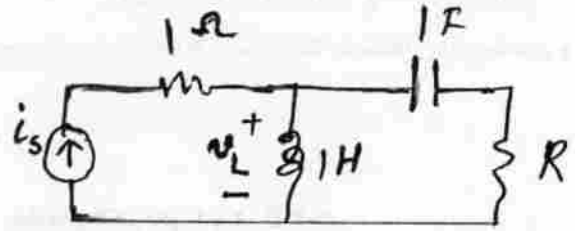
۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{1}{2}$
۳) ۱
۴) ۲

۴۹- در چه لحظاتی $v(t)=0$ است؟ (در گزینه‌ها l عددی صحیح است.)



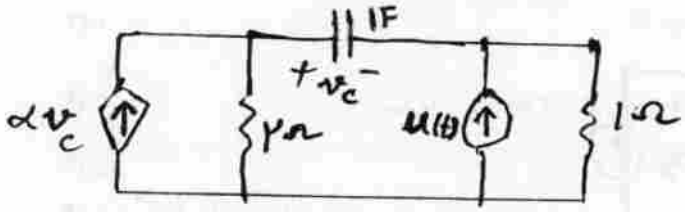
۱) $2l\pi+\frac{\pi}{3}$
۲) $2l\pi+\frac{\pi}{4}$
۳) $2l\pi+\frac{\pi}{2}$
۴) $2l\pi+\frac{2}{3}\pi$

۵۰- در مدار شکل زیر با تغییر آنی i_s به اندازه $\frac{2}{3}$ آمپر، ولتاژ v_L به اندازه ۲ ولت تغییر آنی می‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



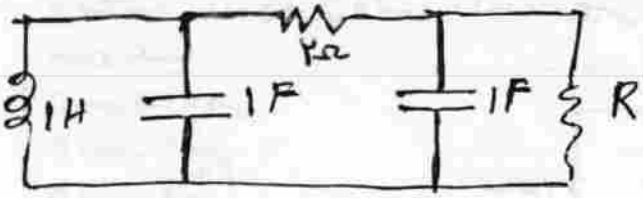
۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{4}{3}$
۴) ۳

۵۱- در مدار شکل زیر ولتاژ اولیه خازن V_0 می‌باشد کدامیک از پاسخ‌های زیر صحیح است؟



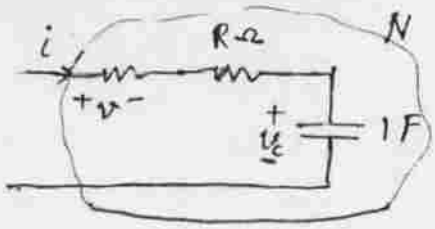
۱) به ازای $\alpha=\frac{1}{4}$ مدار ناپایدار است.
۲) به ازای $\alpha=\frac{1}{8}$ مدار ناپایدار است.
۳) به ازای $\alpha=1$ مدار ناپایدار است.
۴) به ازای تمامی مقادیر α مدار پایدار است.

۵۲- اگر در پاسخ ورودی صفر مدار زیر جمله Ae^{-t} وجود داشته باشد (A ثابت)، مقدار R برابر چند اهم است؟



۱) ۱
۲) -۳
۳) ۲
۴) ۳

۵۳- در مدار زیر با مقاومت غیرخطی $v=i^2$ و ولتاژ خازن $v_c = Cost$، به ازای چه مقدار R بر حسب اهم، توان متوسط N برابر یک وات می‌شود؟



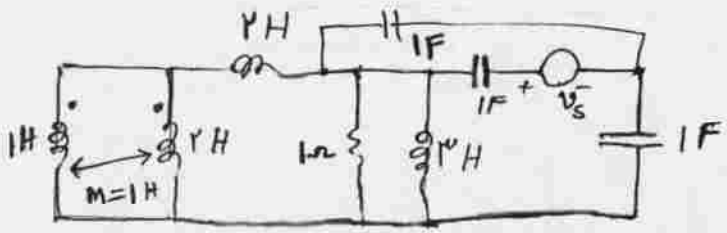
۱) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۴

۵۴- معادله مشخصه مدار زیر کدام است؟ (معادله مشخصه مدار معادله‌ای است که تمام فرکانس‌های طبیعی مدار را می‌دهد)



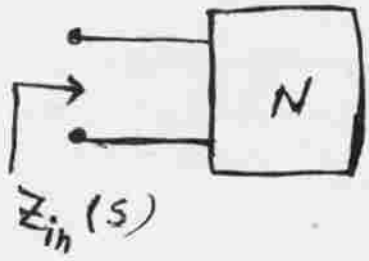
۱) $s^2(2s^2+3s+2)=0$

۲) $s^2(s^2+s+1)=0$

۳) $s^3(s^2+s+1)=0$

۴) $s^3(2s^2+3s+2)=0$

۵۵- امپدانس ورودی یک دهنهٔ (یک قطبی) خطی و تغییرناپذیر با زمان به صورت $z_{in}(s)=\frac{s+\alpha}{s^2+4s+8}$ است. به ازای کدام مقادیر α این یک دهنه دارای فرکانس تشدید حقیقی است؟



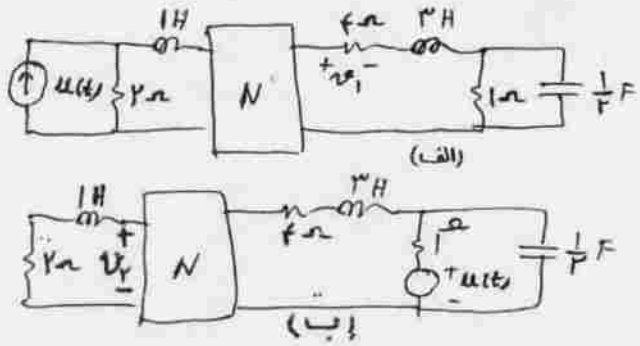
۱) $\alpha<2$

۲) $\alpha>4$

۳) $2<\alpha<4$

۴) بازاء هیچ مقدار α مدار دارای فرکانس تشدید حقیقی نمی‌باشد.

۵۶- مدار زیر یک مدار هم پاسخ است. اگر در شکل (الف) پاسخ حالت صفر v_1 به صورت $v_1=u(t)(3-e^{-t}-2e^{-3t})$ باشد در مدار شکل (ب)، $v_2(t)$ برابر با کدام گزینه است؟



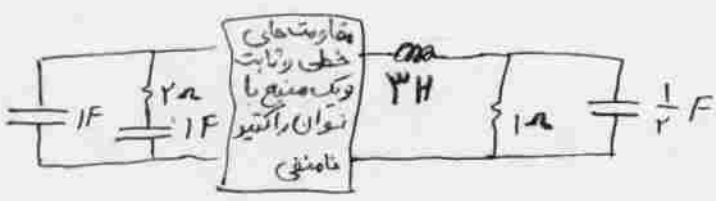
۱) $u(t)\left(-4e^{-t}+e^{-3t}+3\right)$

۲) $u(t)\left(3-e^{-t}-2e^{-3t}\right)$

۳) $\frac{1}{4}u(t)\left(3+e^{-3t}-4e^{-t}\right)$

۴) $\frac{1}{4}u(t)\left(3-e^{-t}-2e^{-3t}\right)$

۵۷- فرض کنید مدار زیر در فرکانس $\omega=2\frac{rad}{s}$ در وضعیت دائمی سینوسی است. اگر توان متوسط مقاومت ۱ اهمی برابر دو وات باشد، مجموع توان‌های راکتیو خازنها حداکثر چند وار (VAR یا ولت آمپر راکتیو) است؟



۱) -۴۸

۲) -۲۴

۳) -۱۲

۴) -۶

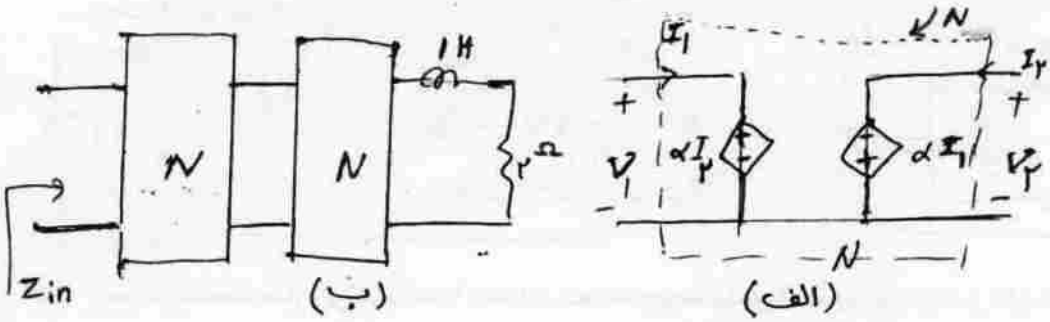
۵۸- با فرض دودهنه N به صورت شکل (الف) امپدانس ورودی مدار شکل (ب) کدام است؟

۱) $s+1$

۲) $2s+1$

۳) s

۴) $s+2$



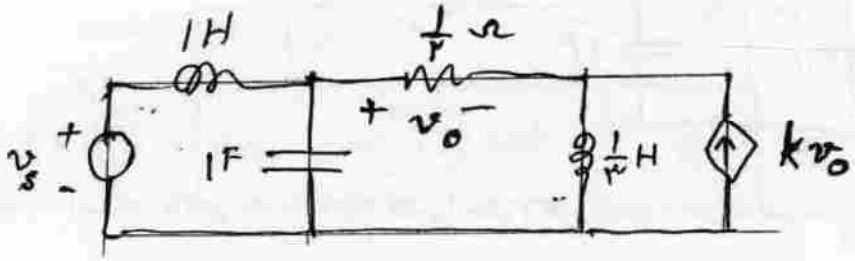
۵۹- در مدار شکل زیر محدودهٔ مقادیر k چگونه باشد تا مدار همواره پایدار نمایی باقی بماند؟

۱) $-8<k<-2$

۲) $k<-8$

۳) $k>-2$

۴) مدار همواره ناپایدار است



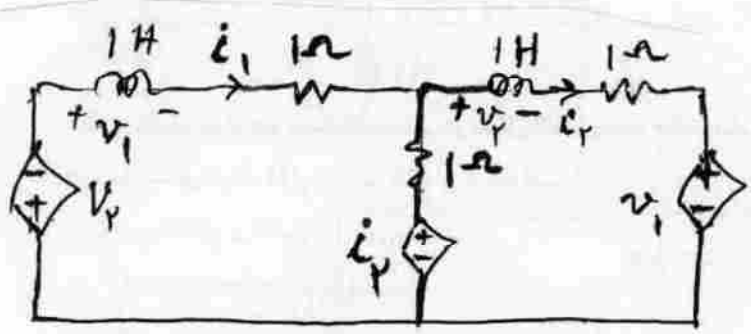
۶۰- در مدار شکل مقابل، با انتخاب جریان سلف و یا سلف‌ها (i_1 و یا i_2) به عنوان متغیرهای حالت، $\underline{A}$ در معادلات حالت ($\dot{\underline{X}} = \underline{A}\ \underline{X}$) برابر کدام گزینه زیر است؟

۱) $\underline{A} = (-2)$

۲) $\underline{A} = (-\frac{1}{2})$

۳) $\underline{A} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$

۴) $\underline{A} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$



کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	کد دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1251	مجموعه مهندسي برق	--	C	1	فني و مهندسي

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
1	3	26	2	51	2	76	
2	4	27	1	52	4	77	
3	2	28	3	53	2	78	
4	4	29	4	54	4	79	
5	4	30	2	55	3	80	
6	2	31	1	56	4	81	
7	2	32	4	57	1	82	
8	1	33	4	58	4	83	
9	3	34	3	59	2	84	
10	3	35	2	60	1	85	
11	3	36	1	61		86	
12	1	37	1	62		87	
13	2	38	1	63		88	
14	1	39	2	64		89	
15	3	40	1	65		90	
16	4	41	2	66		91	
17	3	42	3	67		92	
18	3	43	2	68		93	
19	1	44	4	69		94	
20	2	45	3	70		95	
21	4	46	2	71		96	
22	1	47	1	72		97	
23	3	48	3	73		98	
24	1	49	4	74		99	
25	4	50	4	75		100	

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
101		131		161		191	
102		132		162		192	
103		133		163		193	
104		134		164		194	
105		135		165		195	
106		136		166		196	
107		137		167		197	
108		138		168		198	
109		139		169		199	
110		140		170		200	
111		141		171		201	
112		142		172		202	
113		143		173		203	
114		144		174		204	
115		145		175		205	
116		146		176		206	
117		147		177		207	
118		148		178		208	
119		149		179		209	
120		150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	

123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	
127		157		187		217	
128		158		188		218	
129		159		189		219	
130		160		190		220	

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	
226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			
241		271		301			
242		272		302			
243		273		303			
244		274		304			
245		275		305			
246		276		306			
247		277		307			
248		278		308			
249		279		309			
250		280		310			

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	کد دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1251	مجموعه مهندسي برق	--	C	**2**	فني و مهندسي

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
1	4	26	4	51	2	76	4
2	2	27	3	52	1	77	3
3	2	28	4	53	4	78	2
4	3	29	2	54	1	79	2
5	3	30	1	55	2	80	1
6	4	31	3	56	3	81	4
7	2	32	4	57	3	82	3
8	3	33	1	58	3	83	2

9	4	34	3	59	4	84	2
10	1	35	2	60	2	85	3
11	4	36	1	61	4	86	4
12	3	37	2	62	2	87	2
13	3	38	1	63	3	88	1
14	1	39	2	64	3	89	4
15	2	40	1	65	3	90	2
16	1	41	2	66	4	91	4
17	3	42	3	67	3	92	4
18	2	43	2	68	2	93	1
19	1	44	3	69	2	94	4
20	2	45	1	70	4	95	2
21	2	46	4	71	2	96	3
22	4	47	1	72	2	97	2
23	3	48	4	73	1	98	2
24	1	49	1	74	4	99	1
25	1	50	3	75	1	100	4

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
101	1	131		161		191	
102	2	132		162		192	
103	1	133		163		193	
104	3	134		164		194	
105	4	135		165		195	
106	2	136		166		196	
107	4	137		167		197	
108	4	138		168		198	
109	3	139		169		199	
110	1	140		170		200	
111	3	141		171		201	
112	1	142		172		202	
113	2	143		173		203	
114	4	144		174		204	
115	4	145		175		205	
116	2	146		176		206	
117	4	147		177		207	
118	3	148		178		208	
119	1	149		179		209	
120	2	150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	
123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	
127		157		187		217	
128		158		188		218	
129		159		189		219	
130		160		190		220	

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	

226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			
241		271		301			
242		272		302			
243		273		303			
244		274		304			
245		275		305			
246		276		306			
247		277		307			
248		278		308			
249		279		309			
250		280		310			