

بسم الله الرحمن الرحيم

دفترچه شماره ۱

صبح شنبه

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

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

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

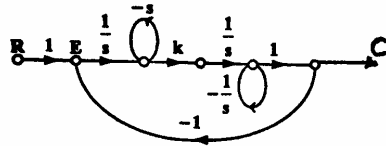
سواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سوالات

ردیف	سواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	سیستم های کنترل خطی	۱۵	۱	۱۵
۲	تجزیه و تحلیل سیستم ها	۱۵	۱۶	۳۰
۳	بررسی سیستم های قدرت ۱	۱۵	۳۱	۴۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

۱- در سیستمی با نمودار گذر سیگنال زیر (SFG) و با توجه به تابع انتقال $\frac{E(s)}{R(s)}$ کدام گزینه صحیح است؟



(۱) به ازای $0 < k < 2$ خطای $e(t)$ کراندار است.

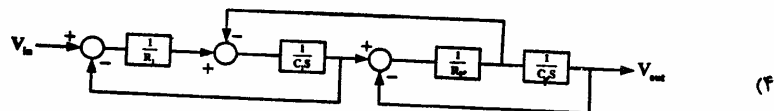
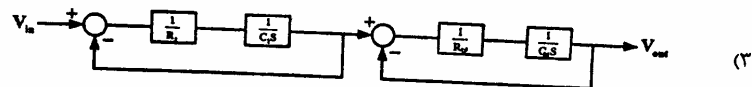
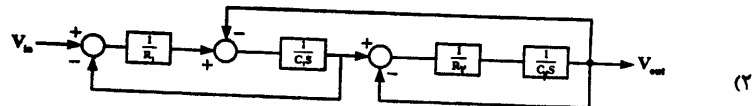
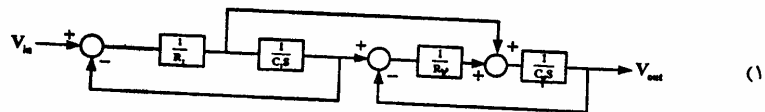
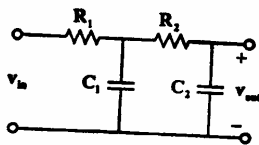
(۲) سیستم قطع نظر از اینکه خروجی آن کجا باشد، همواره ناپایدار است.

(۳) به علت آنکه تابع انتقال صفری روی محور موهومی دارد، خروجی نوسانی است.

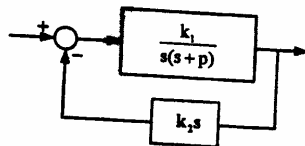
(۴) به ازای $k = 2$ خطای $e(t)$ حاوی یک سیگنال سینوسی است که فرکانس

زاویه‌ای آن $\sqrt{2}$ رادیان بر ثانیه است.

۲- کدام یک از دیاگرام‌های بلوکی زیر ارتباط ورودی و خروجی مدار شکل مقابل را نشان می‌دهد؟



۳- حساسیت تابع تبدیل حلقه بسته سیستم کنترل شکل مقابل نسبت به پارامتر p کدام است؟



(۱) $\frac{-ps}{s+p+k_1k_2}$

(۲) $\frac{-p}{s+p+k_1k_2}$

(۳) $\frac{-p}{k_1(s+p+k_1k_2)}$

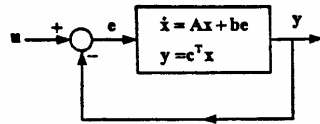
(۴) $\frac{-ps}{k_1(s+p+k_1k_2)}$

۴- اگر $\Phi(t)$ ماتریس انتقال حالت سیستم $\dot{x} = Ax$ باشد کدام یک از روابط زیر در مورد این سیستم برقرار نمی‌باشد؟

- (۱) $\Phi^{-1}(\Delta t) = \Phi(-2t)\Phi(-3t)$
 (۲) $\Phi(t) + \Phi^{-1}(t) = \Phi(-t) + \Phi^{-1}(-t)$
 (۳) $\Phi(3t)\Phi(4t) = \Phi(2t)\Phi(5t)$
 (۴) هر سه رابطه فوق برقرار هستند.

۵- در سیستم کنترل شکل مقابل کدام بیان زیر درست است؟

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}; b = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, c = \begin{bmatrix} k \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$



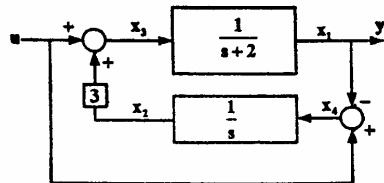
(۱) به ازای $k > 1$ سیستم ناپایدار است.

(۲) به علت حذف یک مود ناپایدار، سیستم همواره ناپایدار است.

(۳) به ازای $k > 0$ حالت‌گذاری سیستم همواره میرای شدید است.

(۴) به ازای $0 < k < \infty$ حالت‌گذاری سیستم ممکن است میرای شدید، میرای بحرانی و یا نوسانی میرا باشد.

۶- معادلات حالت و معادله خروجی سیستم کنترل شکل مقابل کدام است؟



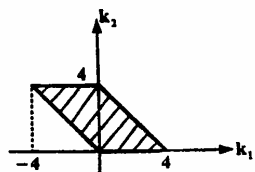
(۱) $\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

(۲) $\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

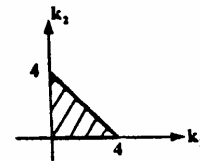
(۳) $\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

(۴) $\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

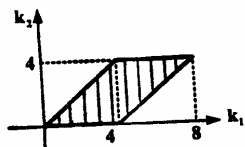
۷- در یک سیستم با پس‌خور منفی واحد با $G(s) = \frac{k_1}{s^3 + 2s^2 + 2s + k_2}$ ناحیه‌ای که هم سیستم حلقه باز و هم سیستم حلقه بسته پایدار هستند کدام است؟



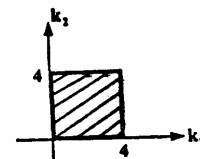
(۲)



(۱)

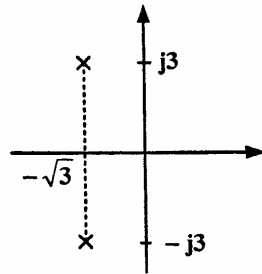


(۴)



(۳)

۸- محل قطب‌های حلقه بسته یک سیستم مرتبه دوم در شکل مقابل داده شده‌اند. زمان فراجش و زمان مستقر شدن سیستم به ترتیب کدام است؟



- (۱) $2/3, \frac{\pi}{3}$
 (۲) $4/6, \frac{\pi}{3}$
 (۳) $2/3, \frac{\pi}{6}$
 (۴) $4/6, \frac{\pi}{6}$

۹- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با پس‌خور منفی واحد به صورت $G(s) = \frac{ks}{s+a}$ است. به ازای کدام مقادیر a و k خطای حالت دایمی سیستم به ورودی پله واحد برابر صفر خواهد بود؟

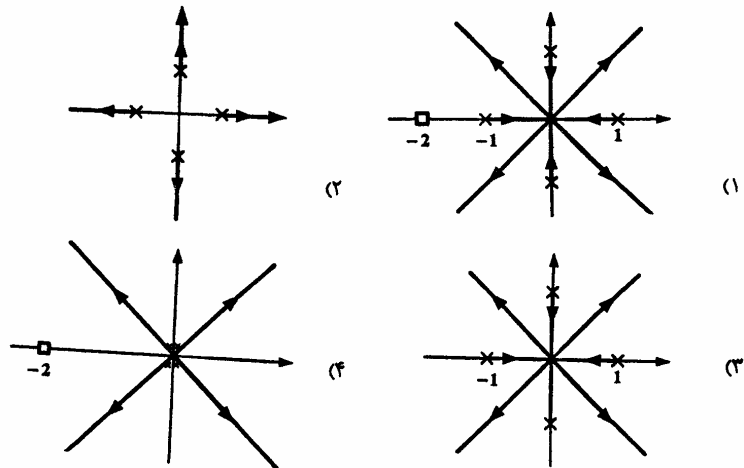
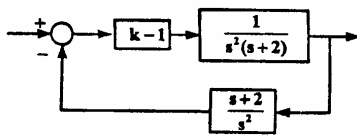
- (۱) $k=2, a=1$ (۲) $k=1, a=2$ (۳) $k=2, a=2$ (۴) هیچ مقدار a و هیچ مقدار k

۱۰- تابع تبدیل حلقه بسته سیستمی به صورت $M(s) = \frac{2s+4}{s^2+4s+4}$ است. این سیستم چنان تغییر داده می‌شود که تابع تبدیل حلقه بسته آن

به صورت $M(s) = \frac{s+4}{s^2+4s+4}$ در آید. در مورد پاسخ گذرای سیستم تغییر یافته کدام بیان درست است؟

- (۱) حداکثر فراجش و زمان صعود هر دو کاهش می‌یابد.
 (۲) حداکثر فراجش و زمان صعود هر دو افزایش می‌یابد.
 (۳) حداکثر فراجش کاهش یافته و زمان صعود افزایش می‌یابد.
 (۴) حداکثر فراجش افزایش یافته و زمان صعود کاهش می‌یابد.

۱۱- مکان هندسی قطب‌های سیستم حلقه بسته مقابل برای $k > 0$ کدام یک از موارد زیر است؟



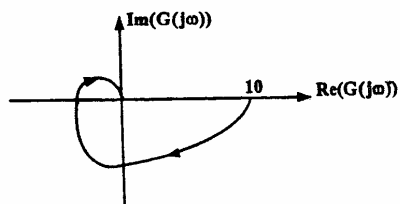
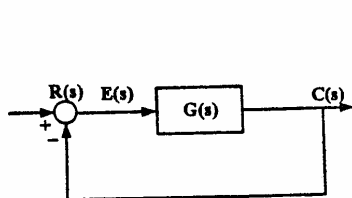
۱۲- می‌دانیم معادله $x^3 + 7x^2 + 12x + k = 0$ همواره سه ریشه دارد. ریشه‌های این معادله را برای $k = 2, 3, 4, 5$ حساب می‌کنیم و سپس k را ۵ درصد افزایش می‌دهیم به ازاء کدام مقدار k بیشترین تغییرات در محل ریشه‌ها حاصل می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۳- در یک سیستم کنترل با پس‌خور واحد منفی $G(s) = \frac{k(s+4)}{s(s+3)}$ است ($k > 0$). حداکثر مقدار اورشوت (فراجش) به ورودی پله واحد به ازاء چه مقدار k به دست می‌آید؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۴- سیستم کنترل حلقه بسته مقابل را در نظر بگیرید که نمودار نایکونیست $G(s)$ آن به صورت زیر داده شده است. خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد عبارتست از:



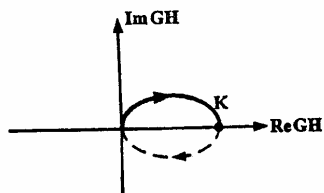
(۱) ۰

(۲) $\frac{1}{11}$

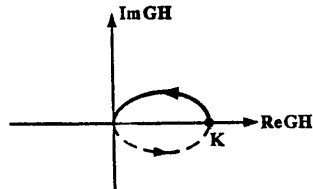
(۳) $\frac{1}{10}$

(۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

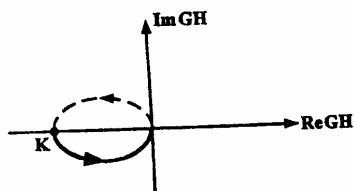
۱۵- کدام گزینه دیاگرام نایکونیست تابع تبدیل حلقه باز $GH = \frac{ks(s+1)}{s^2 + 2s + 2}$ را به ازاء $k < 0$ نشان می‌دهد؟ (مسیر متعارف نایکونیست را انتخاب کنید.)



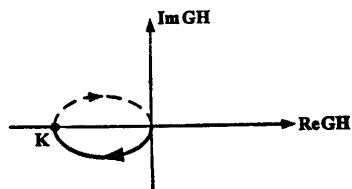
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۶- دوره تناوب اصلی سیگنال $T_0, x(t)$ و ضرایب سری فوری آن a_k می‌باشد. اگر ضرایب سری فوری $y(t) = x(t) + x(\frac{r}{T}t)$ را با b_k نمایش دهیم، کدامیک از عبارات‌های زیر است؟

- (۱) a_1 (۲) a_2 (۳) $2a_1$ (۴) $a_1 + a_2$

۱۷- فرض کنید $x(t)$ ورودی و $y(t)$ خروجی سیستم بوده و $X(j\omega)$ تبدیل فوری ورودی سیستم است. کدامیک از دو سیستم زیر تغییر ناپذیر با زمان (TI) می‌باشند؟

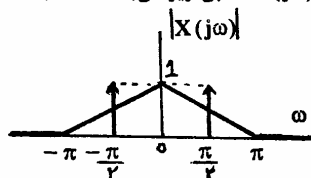
سیستم ۱: $y(t) = x(t) + X(t-2)$ سیستم ۲: $y(t) = X(0) + x(t-2)$

- (۱) فقط سیستم ۱ (۲) فقط سیستم ۲ (۳) هر دو سیستم (۴) هیچ‌یک از دو سیستم

۱۸- اگر $f(t)$ سیگنالی به عرض T و ماکزیممی واقع بر $t=2$ باشد، در آن صورت عرض و محل ماکزیمم $f(rt-n)$ ، $r>0$ عبارتند از:

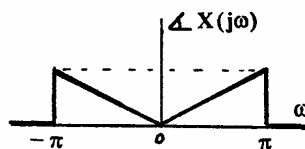
- (۱) $\frac{n}{r}, \frac{T}{r} - n$ (۲) $\frac{2}{r}, \frac{T}{r}$ (۳) $\frac{n-2}{r}, \frac{T}{r} + n$ (۴) $\frac{n+2}{r}, \frac{T}{r}$

۱۹- سیگنال پیوسته $x(t)$ را با تبدیل فوری $X(j\omega)$ در نظر بگیرید که اندازه و فاز $X(j\omega)$ مطابق زیر می‌باشد؟ کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟



(۲) $x(t)$ زوج بوده و $\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{\pi}$

(۴) $x(t)$ حقیقی بوده و $\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \infty$



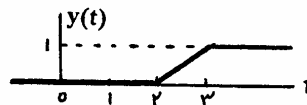
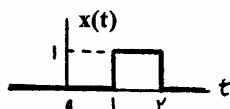
(۱) $x(t)$ حقیقی بوده و $\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{\pi}$

(۳) $x(t)$ زوج بوده و $\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \infty$

۲۰- مقدار نهایی پاسخ زمانی سیستم LTI علی‌باتابع تبدیل $H(s) = \frac{1}{s-2}$ به ورودی $x(t) = 2u(t)$ چقدر است؟

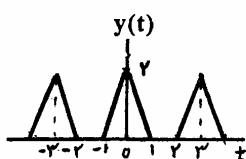
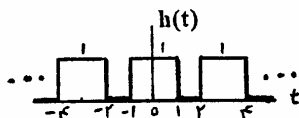
- (۱) صفر (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) ۳ (۴) بی‌نهایت

۲۱- ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ یک سیستم LTI مطابق شکل‌های زیر است؟ پاسخ ضربه سیستم چیست؟

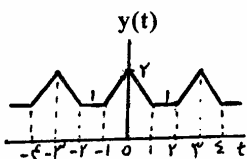


- (۱) $u(t-1)$ (۲) $u(t-2)$ (۳) $u(t-1) - u(t-2)$ (۴) $\delta(t-1) - \delta(t-2)$

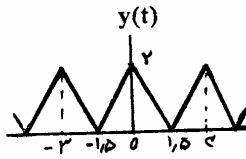
۲۲- فرض کنید پاسخ ضربه یک سیستم LTI یک سیگنال پریودیک با پریود $T_0 = 3$ به صورت زیر باشد. اگر سیگنال ورودی به سیستم برابر $x(t) = u(t+1) - u(t-1)$ باشد، خروجی سیستم کدامیک از موارد زیر است؟



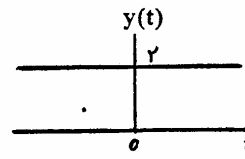
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۳- اگر به یک سیستم LTI زمان-گسسته با پاسخ ضربه $h[n]$ ، ورودی $x[n] = (\frac{1}{4})^n u[-2n+1] - (\frac{1}{4})^n u[-n-3]$ اعمال شود، پاسخ این سیستم، $y[n]$ عبارت خواهد بود از:

$$\begin{aligned} (1) \quad y[n] &= h[n] + \frac{1}{4}h[n+1] + \frac{1}{4}h[n+2] \\ (2) \quad y[n] &= h[n] + \frac{1}{4}h[n+1] + \frac{1}{4}h[n+2] \\ (3) \quad y[n] &= h[n] + \frac{1}{4}h[n-1] + \frac{1}{4}h[n-2] \\ (4) \quad y[n] &= h[n] + \frac{1}{4}h[n-1] + \frac{1}{4}h[n-2] \end{aligned}$$

۲۴- یک سیستم زمان گسسته LTI با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ در نظر بگیرید. می‌دانیم پاسخ ضربه سیستم $h[n]$ به ازای $n \geq N$ و یا $n \leq -1$ صفر است. برای تعیین کدام دسته زوج ورودی-خروجی، هم لازم و هم کافی است؟
 (۱) $y[k]$ ، $x[k]$ برای مقدار متوالی k
 (۲) $y[k]$ ، $x[k]$ برای مقدار متوالی $2N$
 (۳) $y[k]$ ، $x[k]$ برای $-\infty < k < \infty$
 (۴) هیچ کدام

۲۵- پاسخ یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان گسسته با پاسخ ضربه $h[n] = (\frac{1}{4})^n u(n)$ به ورودی $x[n] = 2^n$ در $n=0$ کدام مورد خواهد بود؟

$$(1) \text{ نامحدود} \quad (2) \frac{4}{3} \quad (3) 1 \quad (4) \frac{2}{3}$$

۲۶- یک سیستم زمان گسسته LTI علی‌الدرای فقط یک صفر و یک قطب می‌باشد و می‌دانیم پاسخ ضربه آن در شرایط زیر صدق می‌کند:

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n h[n] = 0, \quad \sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n] = 4, \quad h[0] = 1$$

$$(1) p_0 = \frac{1}{4}, z_0 = 1 \quad (2) p_0 = \frac{1}{4}, z_0 = -1 \quad (3) p_0 = \frac{1}{4}, z_0 = -1 \quad (4) p_0 = \frac{1}{4}, z_0 = -1$$

۲۷- توان (P) و انرژی (E) سیگنال $x[n] = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} 2^{-|n-2m|}$ به ترتیب عبارتند از:

$$(1) E = +\infty, p = \frac{4}{18} \quad (2) E = +\infty, p = 0 \quad (3) E = +\infty, p = +\infty \quad (4) E = \frac{64}{9}, p = 0$$

۲۸- پاسخ یک سیستم زمان گسسته خطی (که لزوماً LTI نیست) به ورودی $x_1[n] = u[n-m]$ برابر با $y_1[n] = (-1)^{nm}$ می‌باشد و این خاصیت به ازای تمام مقادیر صحیح $m \in Z$ وجود دارد. پاسخ این سیستم به ورودی $x_2[n] = \delta[n+1] + 2\delta[n] + \delta[n-1]$ چه خواهد بود؟

$$(1) y_2[n] = 0 \quad (2) y_2[n] = 4 \quad (3) y_2[n] = (-1)^n - 1 \quad (4) y_2[n] = (-1)^n + 1$$

۲۹- با در نظر گرفتن سیستم‌های داده شده زیر:

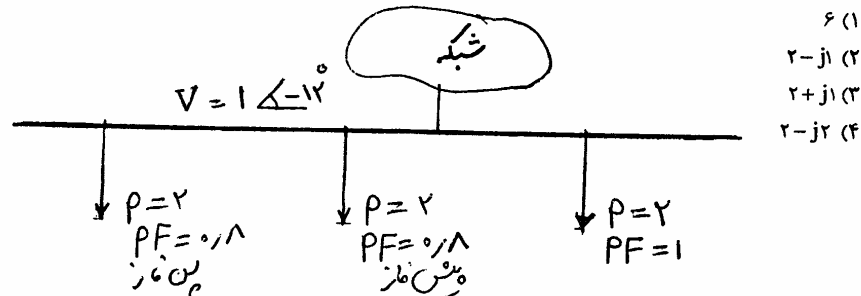
$$y[n] = \sum_{k=n}^{n+p} x[k] \quad \text{سیستم ۲: زوج } n \quad y[n] = \begin{cases} x[\frac{n}{2}] & n \text{ زوج} \\ 0 & n \text{ فرد} \end{cases}$$

(۱) سیستم ۱ عکس‌پذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است.
 (۲) سیستم ۱ عکس‌ناپذیر و سیستم ۲ تغییرناپذیر با زمان است.
 (۳) سیستم ۱ عکس‌پذیر و سیستم ۲ تغییرناپذیر با زمان است.
 (۴) سیستم ۱ عکس‌ناپذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است.

۳۰- سیستم $y(t) = \begin{cases} x(t) & , x(t) < 0 \\ x(t-2) & , x(t) \geq 0 \end{cases}$ دارای کدام خواص زیر است؟

(۱) تغییرپذیر با زمان-وارون‌پذیر
 (۲) تغییرناپذیر با زمان-وارون‌پذیر
 (۳) تغییرناپذیر با زمان-وارون‌پذیر
 (۴) تغییرپذیر با زمان-وارون‌پذیر

- ۳۱- یک باس مطابق شکل زیر مفروض است (کمیتها بر حسب P.U.) ، نتایج حاصله از پخش بار بر روی شکل آمده است: اگر بخواهیم کل بارها را بر حسب یک ادمیتانس معادل نشان دهیم، این ادمیتانس بر حسب P.U. چقدر است؟



- ۳۲- ثابت‌های مربوط به خط انتقال سه فاز بدون تلفاتی بصورت ABCD می‌باشد اگر به دو طرف هر فاز خط انتقال خازن‌های سری با راکتانس

$\frac{X_c}{Y}$ اضافه کنیم ثوابت جدید خط کدام خواهد بود؟

$$\begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{JX_c}{Y} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{JX_c}{Y} & 1 \end{bmatrix} \quad (۱) \quad \begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{JX_c}{Y} & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{JX_c}{Y} & 1 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -\frac{JX_c}{Y} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -\frac{JX_c}{Y} \end{bmatrix} \quad (۳) \quad \begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{JX_c}{Y} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{JX_c}{Y} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

- ۳۳- در انتهای یک خط سه فاز ۴۰۰V ، ۵۰ Hz یک بانک خازنی متشکل از سه واحد خازن با اتصال مثلث قرار دارد و ۶۰۰kVar به سیستم تحویل می‌دهد. ظرفیت هر واحد خازن چقدر است؟

۵۰۰۰μF (۱) ۴۰۰۰μF (۲) ۰/۰۰۴μF (۳) ۰/۰۰۵F (۴)

- ۳۴- GMR مربوط به چهار هادی باندل شده، که در رئوس یک مربع به ضلع d که هر هادی آن دارای شعاع متوسط هندسی (GMR) معادل D می‌باشد برابر است با:

$\frac{1}{2^4} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{3}{2}}$ (۱) $\frac{1}{4^2} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{3}{2}}$ (۲) $\frac{1}{4^2} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{3}{2}}$ (۳) $\frac{1}{2^4} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{3}{2}}$ (۴)

- ۳۵- ماتریس ادمیتانس باس (Y_{bus}) یک سیستم دو باس بصورت زیر است. فرض کنید دو خط موازی یکسان بین باس‌های (۱) و (۲) متصل باشند. در صورتی که یکی از خطوط از باس ۱ قطع و زمین شود، Y_{bus} به چه صورتی در می‌آید؟

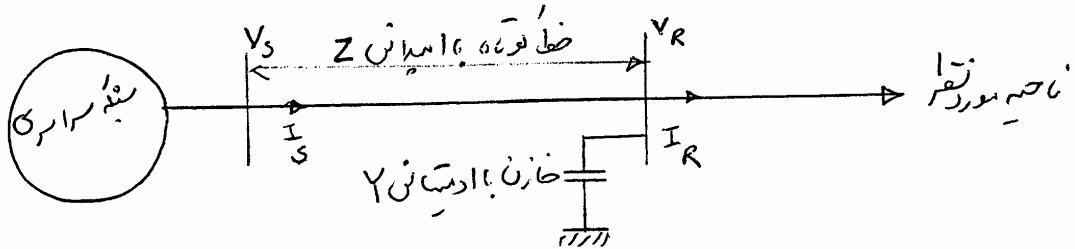
$$\begin{bmatrix} -j10 & j10 \\ j10 & -j10 \end{bmatrix}$$

$$Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j5 & j5 \\ j5 & -j5 \end{bmatrix} \quad (۱) \quad Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j20 & j5 \\ j5 & -j10 \end{bmatrix} \quad (۲) \quad Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j20 & j20 \\ j20 & -j20 \end{bmatrix} \quad (۳) \quad Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j5 & j5 \\ j5 & -j10 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

- ۳۶- اگر خطی را باندل کنیم کدام از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) باندل کردن سلف خط و خازن خط را کم کرده وامپدانس مشخصه خط را تغییر نمی‌دهد.
- (۲) باندل کردن سلف خط را زیاد، خازن خط را کم و امپدانس مشخصه خط را زیاد می‌کند.
- (۳) باندل کردن سلف خط را کم، خازن خط را زیاد وامپدانس مشخصه خط را کم می‌کند.
- (۴) باندل کردن سلف خط و خازن خط را زیاد کرده وامپدانس مشخصه خط را تغییر نمی‌دهد.

۳۷- یک ناحیه توسط خط کوتاه که مدل تکفاز آن مطابق شکل زیر است تغذیه می‌گردد، بر روی باس این ناحیه یک خازن ثابت نصب است. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



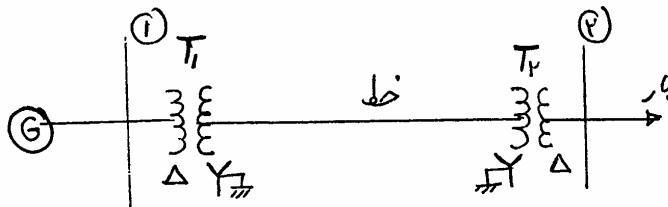
$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+YZ & Z \\ Y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+YZ & 1 \\ Z & Y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+YZ & Y \\ Z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+YZ & 1 \\ Y & Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (3)$$

۳۸- شکل زیر دیاگرام تک خطی سیستم قدرت ساده را نشان می‌دهد. مقادیر نامی ژنراتور، ترانسفورماتورها و بار اهی خالص مطابق زیر می‌باشند. اگر کمیت‌های مینا برابر مقادیر نامی ژنراتور انتخاب شوند، مقدار مقاومت بار بر حسب پریونیت برابر است با:



$G = 20 \text{ kV} \quad 300 \text{ MVA}$
 $T_1 : 20 / 200 \text{ kV} \quad 375 \text{ MVA}$
 $T_2 : 180 / 9 \text{ kV} \quad 300 \text{ MW}$
 $Lad : 9 \text{ kV} \quad 180 \text{ MW}$

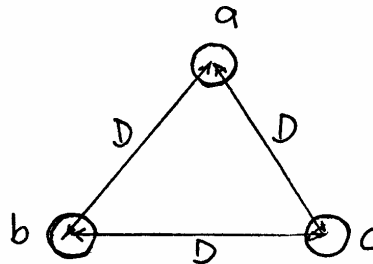
۱,۲۵ (۱)

۱,۳۵ (۲)

۱,۴۵ (۳)

۱,۵۵ (۴)

۳۹- خط انتقال تکفازی مطابق شکل زیر دارای هادی‌های رفت b و c و هادی برگشت a می‌باشد. هادی‌ها یکسان و دارای شعاع r می‌باشند. جریان عبوری از هر یک از هادی‌های رفت نصف جریان عبوری از هادی برگشت است. ظرفیت خازنی این خط تکفاز چند فاراد بر متر می‌باشد؟



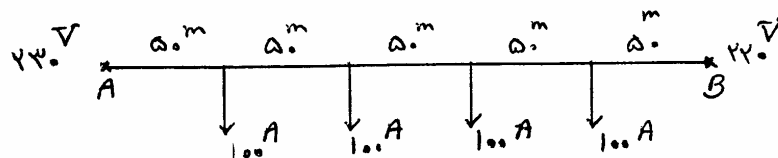
$$\frac{4\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{D}{r}\right)^2} \quad (1)$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{2D}{r}\right)^2} \quad (2)$$

$$\frac{4\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{D}{\sqrt{3}r}\right)^2} \quad (3)$$

$$\frac{4\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{D}{r}\right)^2} \quad (4)$$

۴۰- در شبکه از دو سو تغذیه شکل زیر مقاومت کل خط $R = 0.2$ اهم می‌باشد کمترین ولتاژ خط (نقطه ژرف) چقدر است (خط تکفاز است)



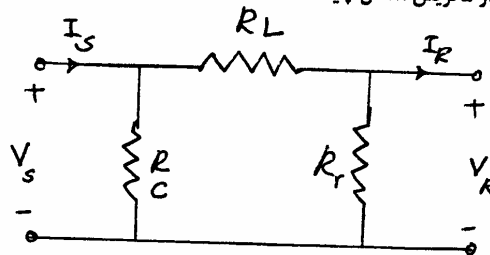
۲۱۸ ولت (۱)

۲۱۲ ولت (۲)

۲۱۵ ولت (۳)

۲۲۵ ولت (۴)

۴۱- در یک سیستم انتقال مطابق شکل روبرو ضرایب A و B در ماتریس انتقال چیست؟



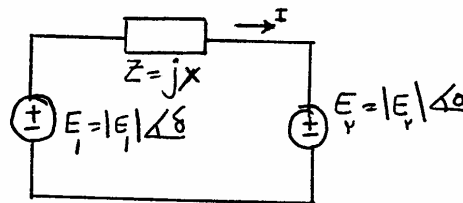
$$R_C = 900 \Omega$$

$$R_r = 1 k\Omega$$

$$R_L = 80 \Omega$$

- (۱) $A = 1.07$ $B = 90 \Omega$
 (۲) $A = 1.07$ $B = 80 \Omega$
 (۳) $A = 1.08$ $B = 90 \Omega$
 (۴) $A = 1.08$ $B = 80 \Omega$

۴۲- در سیستم روبرو، زاویه انتقال δ برابر 15° است. در صورتی که این زاویه به اندازه $\Delta\delta > 0$ تغییر کند، بدون آنکه در $|E_r|$ و $|E_l|$ تغییری رخ دهد، اندازه جریان I و زاویه آن نسبت به E_r چگونه تغییر می‌کند (جریان I نسبت به E_r همواره پس فاز می‌باشد)



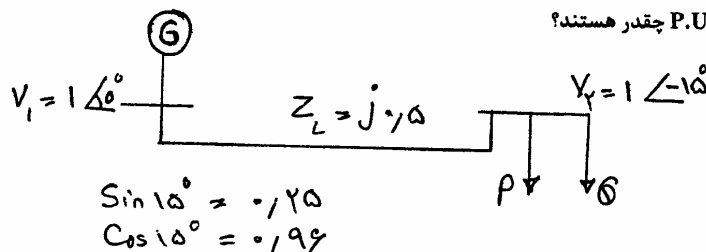
- (۱) اندازه I افزایش و زاویه آن نسبت به E_r افزایش می‌یابد.
 (۲) اندازه I کاهش و زاویه آن نسبت به E_r کاهش می‌یابد.
 (۳) اندازه I افزایش و زاویه آن نسبت به E_r کاهش می‌یابد.
 (۴) اندازه I کاهش و زاویه آن نسبت به E_r افزایش می‌یابد.

۴۳- ضرایب ABCD مربوط به مدل تکفاز (perphase) یک خط انتقال انرژی سه فاز به قرار زیر است:

$$\begin{bmatrix} |A| \angle \alpha & |B| \angle \beta \\ |C| \angle \theta & D = |A| \angle \alpha \end{bmatrix}$$

- اگر زاویه ولتاژ ته خط صفر (مرجع) و زاویه ولتاژ سر خط δ باشد، چه موقع توان اکتیو انتهای خط ماکزیمم می‌شود؟
 (۱) $\delta = \beta$
 (۲) $\delta = \alpha$
 (۳) $\alpha = \beta$
 (۴) $\alpha = \theta$

۴۴- در شکل مقابل مقادیر P و Q بر حسب P.U. چقدر هستند؟

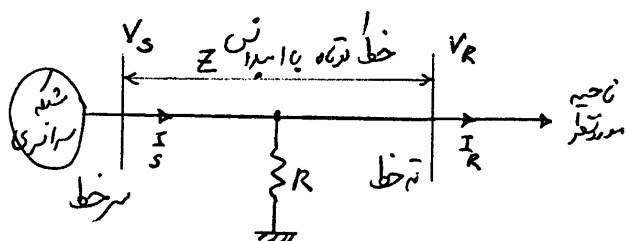


$$\sin 15^\circ = 0.25$$

$$\cos 15^\circ = 0.96$$

- (۱) $P = 0.5 P.U.$ $Q = 0.08 P.U.$
 (۲) $P = 0.8 P.U.$ $Q = 0.5 P.U.$
 (۳) $P = 0.8 P.U.$ $Q = -0.5 P.U.$
 (۴) $P = 0.5 P.U.$ $Q = -0.08 P.U.$

۴۵- یک ناحیه توسط انتقال انرژی سه فاز کوتاه که مدل تکفاز (perphase) آن در زیر آمده است تغذیه می‌شود. در وسط خط یک بار مقاومتی (R) وصل می‌کنیم. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R+Z & Z(R+Z) \\ Z & R+Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+Z & Z(R+Z) \\ Z & R+Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+\frac{Z}{R} & Z(1+\frac{Z}{R}) \\ \frac{1}{R} & 1+\frac{Z}{R} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+\frac{Z}{R} & Z(1+\frac{Z}{R}) \\ \frac{1}{R} & 1+\frac{Z}{R} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix} \quad (4)$$

بسم الله الرحمن الرحيم

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

دفترچه شماره ۲

صبح شنبه

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

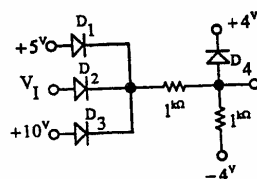
مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	الکترونیک ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰
۲	ماشین‌های الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۶۱	۷۵
۳	الکترومغناطیس*	۱۵	۷۶	۹۰
۴	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی*	۱۵	۹۱	۱۰۵

* برای گرایش مهندسی پزشکی، انتخاب یکی از دو درس الکترومغناطیس یا مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، اجباری است.

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

۴۶- در مدار شکل زیر، دیودها ایده‌آل فرض شده‌اند. اگر ولتاژ ورودی V_I در محدوده‌ی $16^V < V_I < 12^V$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد V_O صادق است؟



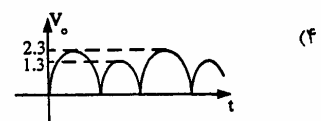
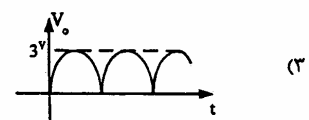
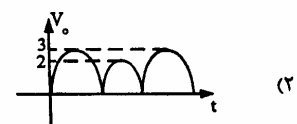
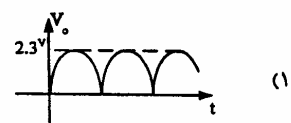
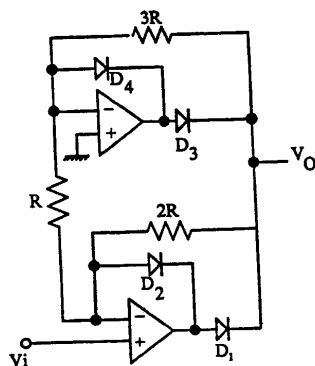
(۱) $V_O = +4^V$

(۲) $V_O = -4^V$

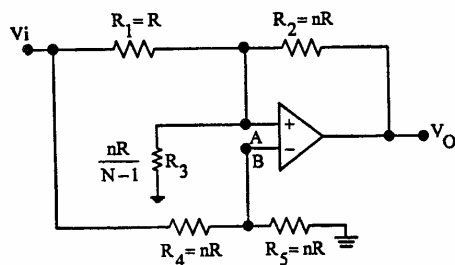
(۳) $V_O = \frac{1}{2} V_I + 2$

(۴) $V_O = \frac{1}{2} V_I - 2$

۴۷- در مدار شکل مقابل Op-Amp ها ایده‌آل بوده و دیودها دارای $V_D(on) = 0.7^V$ می‌باشند. اگر ورودی موج سینوسی با دامنه یک ولت (و فرکانس مناسب) باشد، شکل موج خروجی کدام است؟

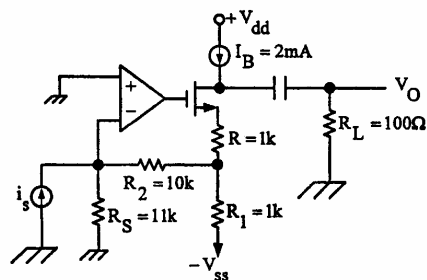


۴۸- با فرض ایده آل بودن Op-Amp در مدار شکل زیر، ضریب بهره ولتاژ مدار برابر کدام یک از مقادیر داده شده می باشد؟



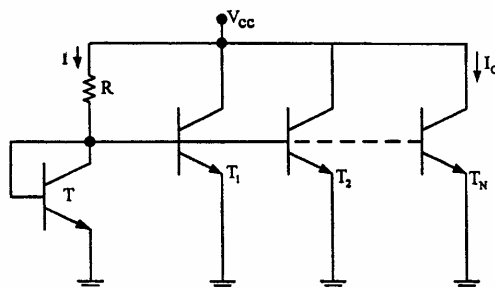
- (۱) $A_v = \infty$
 (۲) $A_v = -n$
 (۳) $A_v = n+1$
 (۴) $A_v = -n+1$

۴۹- در مدار شکل مقابل با فرض آنکه تقویت کننده عملیاتی ایده آل باشد مقدار $\frac{V_O}{I_S}$ چقدر می باشد؟



- (۱) $+550$
 (۲) -550
 (۳) $+1100$
 (۴) -1100

۵۰- در مدار شکل زیر جریان I_C کدام یک از گزینه های زیر است؟



- (۱) $I_C = I$
 (۲) $I_C = \frac{\beta I}{\beta + 1}$
 (۳) $I_C = \frac{\beta I}{\beta + N + 1}$
 (۴) $I_C = \frac{\beta I}{N + 1}$

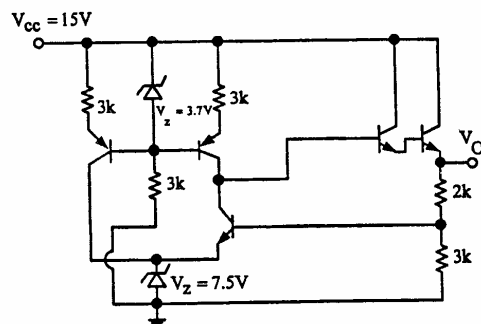
۵۱- در شکل زیر V_O کدام یک از مقادیر داده شده زیر می تواند باشد؟ (β برای ترانزیستورها 100 می باشد).

۱۰ (۱)

۱۳٫۳ (۲)

۲۰ (۳)

۲۶٫۶ (۴)



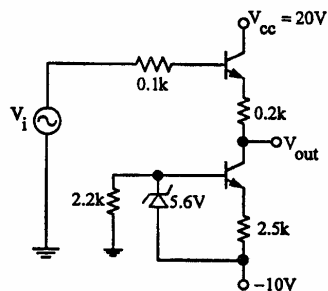
۵۲- در مدار شکل زیر به ازای کدام یک از ولتاژهای ورودی داده شده خروجی حدود صفر ولت می باشد؟ ($\beta = 100$)

۰٫۸ V (۱)

۱ V (۲)

۱٫۲ V (۳)

۱٫۵ V (۴)



۵۳- در مدار شکل زیر با قطع بودن کلید k مقدار A_{VS} برابر 0.9 و با وصل بودن کلید مقدار A_{VS} برابر با 0.99 بدست آمده است. مقاومت ورودی

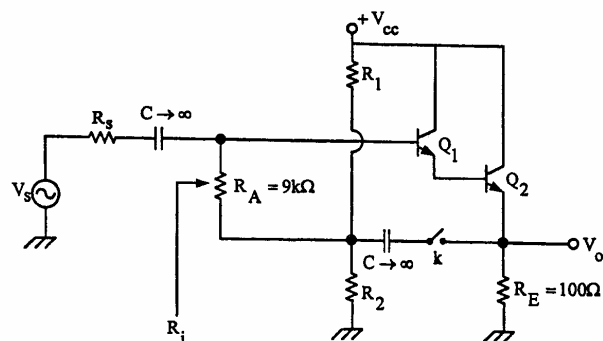
(R_i) با وصل بودن کلید چقدر می باشد؟ ($h_{fe} = \beta$ ، $Q_1 = Q_2$ ، $R_1 \parallel R_2 = 11k\Omega$ ، $R_E = 100\Omega$)

۹٫۹ $k\Omega$ (۱)

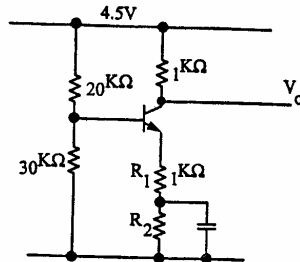
۹۹ $k\Omega$ (۲)

۹٫۹ $M\Omega$ (۳)

۹۹۰ $k\Omega$ (۴)



۵۴- در شکل مقابل میزان R_T را طوری تعیین کنید که دامنه سوئیچینگ منفی خروجی حدود ۱ (V) باشد. (با فرض $\beta = h_{fe}$ خیلی بزرگ و



$$(V_{CE(sat)} = 0.2V)$$

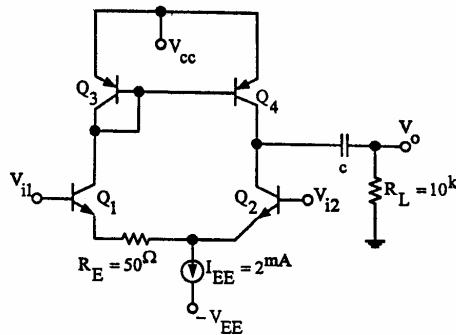
$$R_T = 1 \text{ k}\Omega \quad (1)$$

$$R_T = 2 \text{ k}\Omega \quad (2)$$

$$R_T = 5/6 \text{ k}\Omega \quad (3)$$

$$R_T = 3/3 \text{ k}\Omega \quad (4)$$

۵۵- در مدار شکل روبرو از مقاومت RE برای انطباق دو ترانزیستور Q_1 و Q_2 استفاده شده است. گین تفاضلی تقویت کننده به کدام یک از



گزینه‌های زیر نزدیک است؟

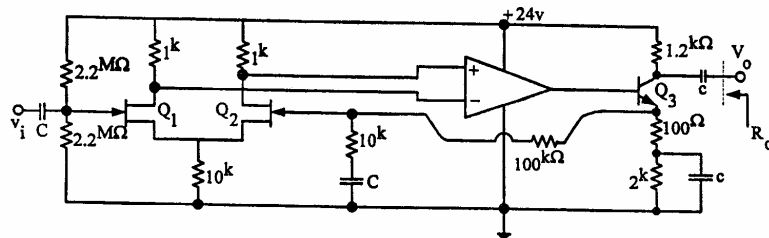
$$100 \quad (1)$$

$$400 \quad (2)$$

$$266 \quad (3)$$

$$200 \quad (4)$$

۵۶- مطلوب است $\left| \frac{V_o}{V_i} \right| = ?$. $(C \rightarrow \infty)$ و $V_{P1,2} = -3V$ و $(\beta_T = 100)$



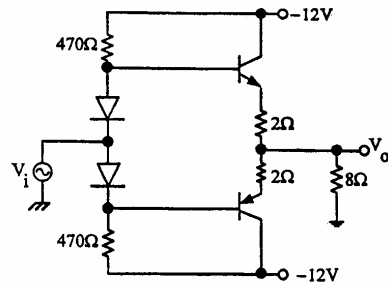
$$|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 11 \quad (1)$$

$$|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 6/6 \quad (2)$$

$$|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 132 \quad (3)$$

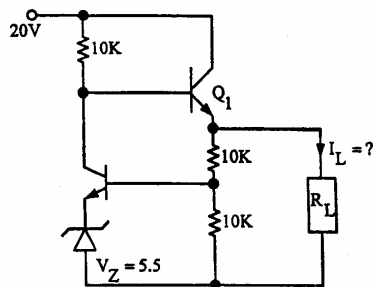
$$|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 66 \quad (4)$$

۵۷- در شکل روبرو اگر ولتاژ خروجی V ۸ سینوسی باشد، راندمان تقریباً چند درصد است؟



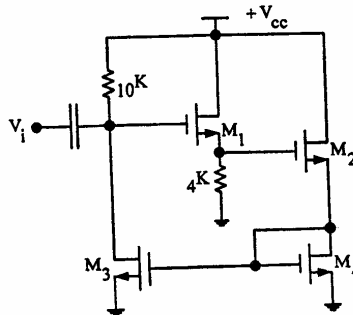
- ۴۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۶۵ (۳)
- ۸۰ (۴)

۵۸- در مدار شکل روبرو توان تلف شده در ترانزیستور Q_1 ، ۲۰ ولت می‌باشد. جریان تقریبی بار به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر می‌باشد؟



- ۲ A (۱)
- ۱,۳۳ A (۲)
- ۵ A (۳)
- ۲,۶۶ A (۴)

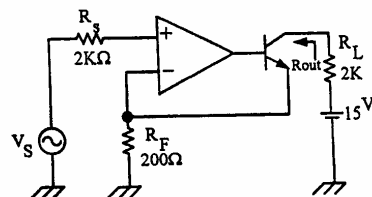
۵۹- مقاومت ورودی مدار روبرو به کدام گزینه نزدیکتر است؟ ($r_d = \infty$ ، $g_m = ۱ \frac{mA}{V}$)



- ۱ kΩ (۱)
- ۲ kΩ (۲)
- ۱۰ kΩ (۳)
- ۱۰ kΩ || ۱ kΩ (۴)

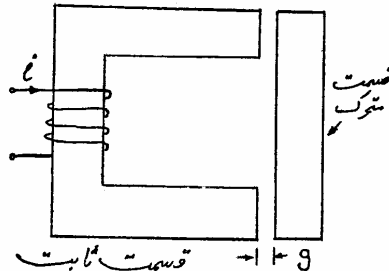
۶۰- در شکل مقابل مشخصات Op-Amp عبارتست از: $A_V = ۱۰^5 \frac{V}{V}$ ، $R_o = ۵۰ \Omega$ ، $R_i = ۲ M\Omega$. همچنین مشخصات ترانزیستور

عبارتست از: $r_\mu = \infty$ ، $r_o = ۵۰ k\Omega$ ، $r_\pi = ۲۵۰ \Omega$ ، $h_{fe} = ۱۰۰$. مقدار R_{out} به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر می‌باشد؟



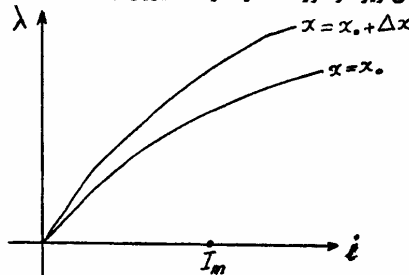
- ۵ MΩ (۱)
- ۴۰ MΩ (۲)
- ۱۸,۴ GΩ (۳)
- ۴۰ GΩ (۴)

- ۶۱- یک سیستم تبدیل الکترومکانیکی مطابق شکل مقابل مفروض است. μ_r هسته بینهایت فرض می شود. وقتی که جریان DC معادل I_0 از سیم پیچی عبور می کند قسمت متحرک با نیروی F جذب می شود. اگر فقط جریان گذرنده از سیم پیچی از I_0 به $I_0 \sin \omega t$ تغییر یابد مقدار متوسط نیروی حاصله چقدر خواهد شد؟



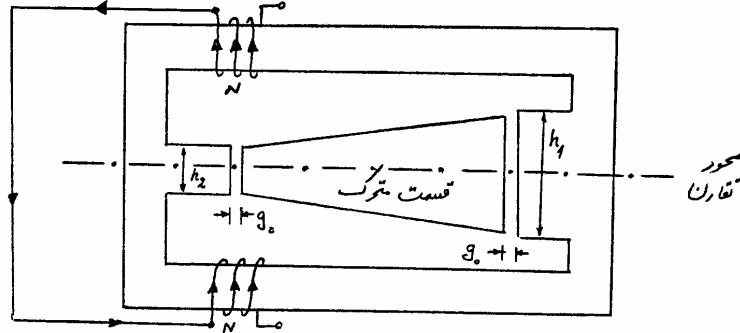
- (۱) $\frac{F}{2}$
(۲) $2F$
(۳) $\frac{F}{\sqrt{2}}$
(۴) $\sqrt{2}F$

- ۶۲- مشخصه $\lambda - i$ یک مبدل الکترومکانیکی تک تحرک در دو مقدار مختلف x (Δx عدد کوچک و مثبت) داده شده است. اگر یک جریان سینوسی بادامنه $I_m \neq 0$ از سیم پیچی این مبدل عبور کند کدام یک از گزاره های زیر در مورد مقدار متوسط نیروی وارده بر قسمت متحرک و جهت آن صادق است؟



- (۱) صفر است.
(۲) غیر صفر است و جهت آن در جهت افزایش x است.
(۳) غیر صفر است و جهت آن در جهت کاهش x است.
(۴) غیر صفر است ولی جهت آن با اطلاعات داده شده قابل پیش بینی نیست.

- ۶۳- قسمت متحرک مبدل الکترومکانیکی شکل داده شده در وضعیت نشان داده شده قفل شده است و فاصله هوایی از هر دو طرف مساوی g_0 است. دو سیم پیچی مطابق شکل با هم سری شده و مدار مغناطیسی آن را تحریک می کند. ضخامت هسته در تمام قسمت ها یکسان است. اگر قسمت متحرک فقط امکان حرکت در امتداد افقی (محور تقارن) داشته باشد آنگاه در مورد وضعیت تعادل نهایی دستگاه می توان گفت:



- (۱) قسمت متحرک در جایی به تعادل می رسد که حجم دو فاصله هوایی با هم برابر باشند.
(۲) قسمت متحرک در جایی به تعادل می رسد که انرژی های ذخیره شده در فواصل هوایی با هم برابر باشند.
(۳) با توجه به تقارن آمپر دورها هیچ گونه نیروی محوری تولید نمی شود.
(۴) قسمت متحرک به یک سمت به قدری حرکت می کند تا با قسمت ثابت برخورد کرده و متوقف شود.

۶۴- یک موتور DC شنت به یک بار مکانیکی متغیر متصل است. وقتی موتور با ولتاژ $V = 200$ تغذیه می‌شود و تحت بار A است، سرعت آن

$157 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و جریان آن 20 A است. وقتی با همان ولتاژ بار موتور B است، سرعت $167.5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و جریان 18 A است. گشتاور بار در دو

حالت (T_B, T_A) چقدر است؟

$$T_A = 20.25 \text{ Nm} \quad T_B = 17.25 \text{ Nm} \quad (2)$$

$$T_A = 13.725 \text{ Nm} \quad T_B = 15.25 \text{ Nm} \quad (1)$$

$$T_A = 10.25 \text{ Nm} \quad T_B = 8.25 \text{ Nm} \quad (4)$$

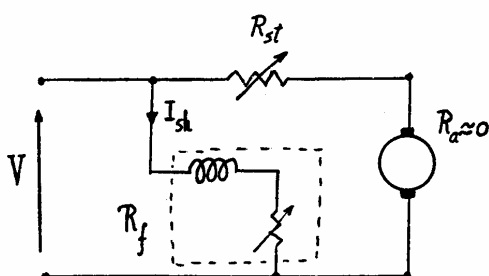
$$T_A = 15.25 \text{ Nm} \quad T_B = 13.725 \text{ Nm} \quad (3)$$

۶۵- یک موتور شنت مطابق شکل راه اندازی می‌شود. مشخصه مغناطیسی این موتور در یک سرعت نامعلوم n به صورت $E_a = k\sqrt{I_{sh}}$

است. E_a نیروی ضد محرکه است و از عکس‌العمل آرمیچر صرف‌نظر می‌شود. وقتی که مقاومت راه انداز $R_{st} = R_{s1}$ و مقاومت کل میدان

R_{F1} (مقاومت سیم‌پیچی + مقاومت خارجی) است، گشتاور راه اندازی T_{s1} است. اگر مقاومت راه انداز به $R_{st} = 0.5 R_{s1}$ کاهش و در

همان حال مقاومت کل میدان به $2R_{F1}$ افزایش داده شود مقدار جدید گشتاور راه‌اندازی T_{s2} چقدر می‌شود؟



$$T_{s1} \quad (1)$$

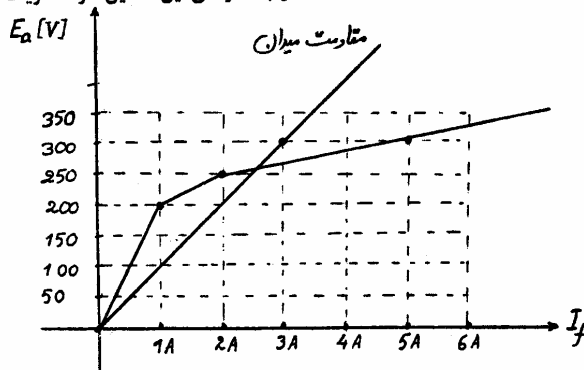
$$\sqrt{2} T_{s1} \quad (2)$$

$$2 T_{s1} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} T_{s1} \quad (4)$$

۶۶- مقاومت میدان و آرمیچر یک ژنراتور dc بترتیب $R_a = 1 \Omega$ و $R_f = 100 \Omega$ است. این ژنراتور با سرعت 2000 rpm کار می‌کند و

منحنی ولتاژ خروجی بی‌باری بر حسب جریان تحریک آن مطابق شکل داده شده است. در چه سرعتی این ماشین خود تحریک است؟



$$2000 \text{ rpm} \quad (1)$$

$$1200 \text{ rpm} \quad (2)$$

$$1010 \text{ rpm} \quad (3)$$

$$1000 \text{ rpm} \quad (4)$$

۶۷- منحنی بی‌باری یک ژنراتور dc تحریک جداگانه در سرعت n به صورت جدول زیر داده شده است. مقاومت کل سیم‌پیچ میدان را چنان پیدا کنید تا ولتاژ ژنراتور در حالت بی‌باری و در سرعت $2n$ برابر 200 ولت باشد.

$E_a (V)$	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
$I_f (A)$	۰	۱	۱.۶	۴	۶	۹

$$125 \text{ اهم} \quad (4)$$

$$100 \text{ اهم} \quad (3)$$

$$62.5 \text{ اهم} \quad (2)$$

$$50 \text{ اهم} \quad (1)$$

۶۸- یک موتور القایی چهار قطب با ولتاژ فاز-نول 200 V و فرکانس 50 Hz در دسترس است. $\omega_s \approx 300$ فرض شود. پارامترهای موتور بر حسب اهم بر فاز عبارتند از: $X_m = 300$ ، $X_L \approx 0$ ، $R_s \approx 0$ ، $R'_R = 4\Omega$. این موتور در شرایط تعادل با سرعت 900 دور در دقیقه در حال چرخش است. جهت توقف سریع موتور، توالی دو فاز را عوض می‌کنیم. مطلوب است محاسبه گشتاور ترمز کننده بلافاصله بعد از تغییر توالی فازها.

$$(T_e = \frac{3}{\omega_s} \times \frac{P}{2} \times \frac{R'_R}{s} \times \frac{V_a^2}{(R_s + \frac{R'_R}{s})^2 + X_L^2}) \quad (\text{راهنمای:})$$

$$480\text{ Nm} \quad (4) \quad 400\text{ Nm} \quad (3) \quad 320\text{ Nm} \quad (2) \quad 200\text{ Nm} \quad (1)$$

۶۹- یک موتور القایی سه فاز 50 هرتز، چهار قطب با ولتاژ فاز-فاز $\sqrt{3} \times 220$ ولت دارای جریان بی‌باری 6 آمپر و جریان خط در بار کامل 10 آمپر است. از مقاومت سیم‌پیچی استاتور، راکتانس نشتی (پراکندگی) استاتور و روتور، تلفات هسته و تلفات گردشی چشم پوشی می‌گردد. چنانچه عدد لغزش در شرایط نامی معادل 0.08 باشد مطلوبست محاسبه توان مکانیکی خروجی.

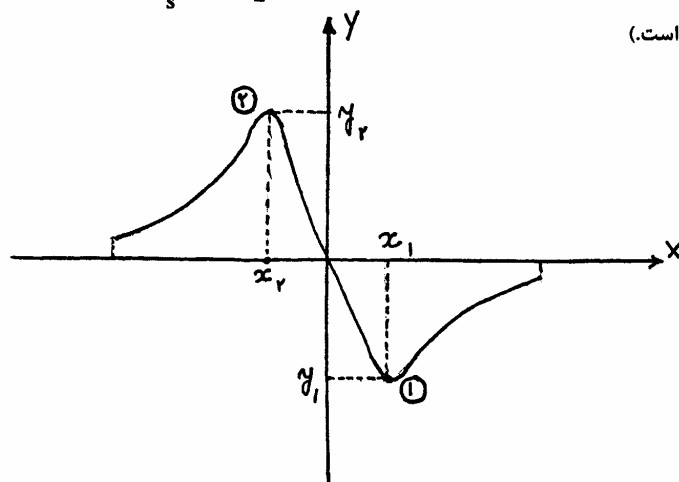
$$5139.2\text{ W} \quad (4) \quad 4857.6\text{ W} \quad (3) \quad 4587.6\text{ W} \quad (2) \quad 5319.2\text{ W} \quad (1)$$

۷۰- مقاومت خارجی وصل شده به مدار روتور یک موتور القایی سه فاز با روتور سیم‌پیچی شده افزایش می‌یابد. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سرعت میدان دوار ناشی از جریان روتور نسبت به روتور زیاد می‌شود.
- (۲) سرعت میدان دوار ناشی از جریان روتور نسبت به روتور تغییر نمی‌کند.
- (۳) سرعت میدان دوار ناشی از جریان روتور نسبت به روتور کم می‌شود.
- (۴) سرعت میدان دوار ناشی از جریان‌های روتور نسبت به روتور تغییر می‌کند ولی جهت تغییرات معلوم نیست.

۷۱- مشخصه گشتاور (T) لغزش (s) یک موتور القایی سه فاز بصورت منحنی نمایش زیر ارائه شده است. در صورتی که داشته باشیم

$$x_L \text{ و } T = \frac{3}{\omega_s} \times \frac{P}{2} \times \frac{R'_R}{s} \times \frac{V^2}{[R_s + \frac{R'_R}{s}]^2 + X_L^2} \quad (\text{راهنمایی:}) \quad |y_2| > |y_1| \text{ و } |x_1| = |x_2| \text{ به ترتیب عبارتند از:}$$



جمع راکتانس نشتی روتور و ستاتور است.)

- (۱) محور S و محور T
- (۲) محور -S و محور T
- (۳) محور -S و محور -T
- (۴) محور S و محور -T

۷۲- یک ترانسفورماتور سه فاز $\Delta\Delta$ در دسترس است. هسته این ترانسفورماتور هسته‌ای شکل (Core Type) و سه ستونه است. کدام یک از

عبارات زیر در مورد این ترانسفورماتور نادرست است؟

- (۱) جریان بی‌باری در سه فاز اولیه در دو فاز دقیقاً مشابه خواهد بود.
- (۲) در صورت ایجاد اشکال در یکی از فازهای این ترانسفورماتور، امکان ایجاد اتصال VV (Open-Delta) میسر نیست.
- (۳) چنانچه بجای ترانس $\Delta\Delta$ از یک ترانس Y Δ استفاده شود، هزینه عایق‌بندی افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر در حالت بی‌باری محل اتصال بین دو فاز ثانویه را باز کنیم و یک ولت‌متر بین دو سر ایجاد شده قرار دهیم، ولت‌متر ولتاژ صفر را نشان خواهد داد.

۷۳- یک ترانس سه فاز ۱۲۵۰ kVA ، با ولتاژ اتصال کوتاه $\frac{۲۰ \text{ kV}}{۰,۴ \text{ kV}}$ و ولتاژ اتصال کوتاه $(U_k \%)$ برابر با ۵ درصد مفروض است. جریان (خط) اتصال کوتاه سه فاز در سمت فشار قوی آن برابر است با:

(۱) $۱,۲۵$ کیلو آمپر (۲) $۱,۲۵\sqrt{۳}$ کیلو آمپر (۳) $۳,۷۵$ کیلو آمپر (۴) $\frac{۱,۲۵}{\sqrt{۳}}$ کیلو آمپر

۷۴- نتایج آزمون مدار باز و اتصال کوتاه یک ترانس $۲۲۰۰ \text{ V} / ۲۲۰ \text{ V}$ ، ۲۴ kVA به شرح زیر می‌باشد. چه مقدار توان اکتیو از ترمیتال ۲۲۰ V ترانس کشیده شود تا راندمان ترانس حداکثر گردد؟

مدار بار: $V = ۲۲۰ \text{ V}$ $I = ۹,۵ \text{ A}$ $P = ۴۶۰,۸ \text{ W}$

اتصال کوتاه: $V = ۱۷۵ \text{ V}$ $I = ۱۰,۹ \text{ A}$ $P = ۷۲۰ \text{ W}$

(۱) $۱۹,۲ \text{ kW}$ (۲) $۲۲,۷۸ \text{ kW}$ (۳) ۲۴ kW (۴) $۲۸,۸ \text{ kW}$

۷۵- در یک اتو ترانسفورماتور گاهنده، نسبت ولتاژ ورودی به خروجی $۱۰۰۰ \text{ V} / ۵۰۰ \text{ V}$ است. از این اتوترانس به عنوان ترانسفورماتور دو سیم پیچه در شرایط نامی مربوط به حالت جدید استفاده می‌شود. اگر اتو ترانسفورماتور و ترانسفورماتور دو سیم‌پیچه هر یک با ولتاژ

نامی مربوط به خود تغذیه شوند، نسبت جریان‌های اتصال کوتاه آنها (در اولیه) چقدر است؟ $\left(\frac{I_{sc \text{ ترانس}}}{I_{sc \text{ دو سیم پیچه}}} \right)$

(۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۶- بار خطی یکنواخت با چگالی ρ_L روی محور z در $-a < z < +a$ توزیع شده است. \vec{E} میدان الکتریکی در نقطه‌ای با فاصله r از خط بار واقع در صفحه xy چقدر است؟

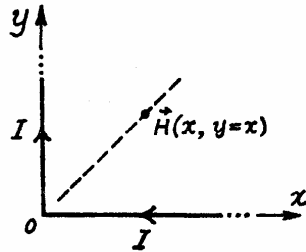
$$\vec{E} = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0\sqrt{r^2+a^2}} \hat{r} \quad (2)$$

$$\vec{E} = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r} \quad (1)$$

$$\vec{E} = \frac{\rho_L a}{2\pi\epsilon_0 r\sqrt{r^2+a^2}} \hat{r} \quad (4)$$

$$\vec{E} = \frac{\rho_L}{4\pi\epsilon_0\sqrt{r^2+a^2}} \hat{r} \quad (3)$$

۷۷- یک سیم مطابق شکل بر محور $x > 0$ و $y > 0$ منطبق است و جریان مستقیم I حمل می‌کند. شدت میدان مغناطیسی \vec{H} در یک نقطه روی خط $y = x$ چقدر است؟



$$\vec{H} = \frac{-I}{4\pi x} \sqrt{2} \hat{z} \quad (1)$$

$$\vec{H} = \frac{-I}{2\pi\sqrt{2}x} (2 - \sqrt{2}) \hat{z} \quad (2)$$

$$\vec{H} = \frac{-I}{4\pi\sqrt{2}x} (2 - \sqrt{2}) \hat{z} \quad (3)$$

$$\vec{H} = \frac{-I}{4\pi x} (2 + \sqrt{2}) \hat{z} \quad (4)$$

۷۸- به یک کره رسانا به شعاع a ، بار Q را اعمال می‌کنیم. یک بار نقطه‌ای Q دیگر را به فاصله $2a$ از مرکز کره رسانا در نظر می‌گیریم. اندازه نیروی وارد بر این بار نقطه‌ای برابر است با:

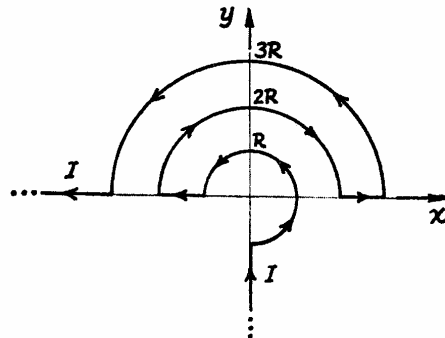
$$\frac{43Q^2}{288\pi\epsilon_0 a^2} \quad (4)$$

$$\frac{11Q^2}{288\pi\epsilon_0 a^2} \quad (3)$$

$$\frac{17Q^2}{144\pi\epsilon_0 a^2} \quad (2)$$

$$\frac{Q^2}{144\pi\epsilon_0 a^2} \quad (1)$$

۷۹- سیمی حامل جریان $I = 3A$ به صورت روبرو در نظر بگیرید. چنانچه $R = 10 \text{ cm}$ باشد، چگالی شار مغناطیسی \vec{B} در مبدأ برابر است با:



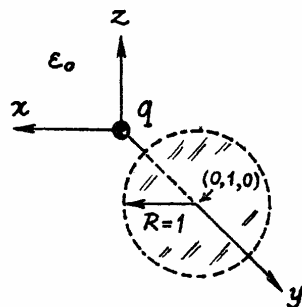
$$3\mu_0 \hat{z} \quad (1)$$

$$10\mu_0 \hat{z} \quad (2)$$

$$20\mu_0 \hat{z} \quad (3)$$

$$30\mu_0 \hat{z} \quad (4)$$

۸۰- بار نقطه‌ای q واقع در مبدا مختصات از سطح دایروی فرضی نشان داده شده در شکل یک کولن شار الکتریکی عبور می‌دهد. شدت میدان الکتریکی ناشی از این بار در نقطه $(0, 1, 0)$ ؟ (چند ولت بر متر است؟) $(\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \frac{F}{m})$



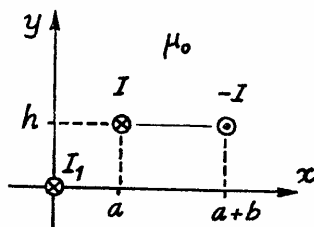
$$\frac{36}{\ln 2} \times 10^9 \quad (1)$$

$$\frac{36}{2-\sqrt{2}} \times 10^9 \quad (2)$$

$$\frac{18}{\ln 2} \times 10^9 \quad (3)$$

$$\frac{18}{2-\sqrt{2}} \times 10^9 \quad (4)$$

- ۸۱- یک رشته سیم مستقیم بی‌نهایت طول حامل جریان I_1 در پایین سمت چپ و موازی با یک خط تلفن دو سیمه حامل جریان I قرار دارد. ضریب القای متقابل بر واحد طول بین سیم حامل جریان I_1 و خط تلفن دو سیمه کدام گزینه است؟



$$\frac{\mu_0}{4\pi} \ln \frac{h^2 + (a+b)^2}{h^2 + a^2} \quad (1)$$

$$\frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{h^2 + (a+b)^2}{h^2} \quad (2)$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} \ln \frac{h^2 + (a+b)^2}{h^2 + b^2} \quad (3)$$

$$\frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{h^2 + (a+b)^2}{h^2 + (b-a)^2} \quad (4)$$

- ۸۲- صفحه $y=0$ یک رسانای کامل است. برای $y>0$ برای پتانسیل الکتریکی داریم $V(x,y) = V_0 e^{-\pi y} \sin \pi x$. بار موجود روی صفحه xz برای $0 < x < \infty$ و $0 < z < 1$ چقدر خواهد بود؟

$$-V_0 \epsilon_0 \quad (1) \quad \frac{1}{2} V_0 \epsilon_0 \quad (2) \quad V_0 \epsilon_0 \quad (3) \quad -2V_0 \epsilon_0 \quad (4)$$

- ۸۳- در ناحیه $-a < z < a$ از فضای خالی چگالی جریان حجمی یکنواخت $\vec{J} = J_0 \hat{x} \left(\frac{A}{m} \right)$ برقرار است. میدان \vec{H} در نقطه $(0,0,2a)$ عبارت است از:

$$-2J_0 a \hat{y} \quad (1) \quad J_0 a \hat{y} \quad (2) \quad -J_0 a \hat{y} \quad (3) \quad +2J_0 a \hat{y} \quad (4)$$

- ۸۴- در فضای خالی روی سطح کره‌ای به شعاع a چگالی بارهای سطحی الکتریکی به صورت $\sigma = \sigma_0 \cos \theta$ فرض شده است (σ_0 ثابت است).

$$\begin{cases} V_i = \text{Arcos} \theta & r < a \\ V_o = \frac{B}{r^2} \cos \theta & r > a \end{cases}$$

است. پتانسیل الکتریکی در داخل و خارج کره به صورت زیر بدست آمده است:

ضرایب A و B به ترتیب عبارتند از:

$$\frac{\sigma_0 a^2}{\epsilon_0}, \frac{\sigma_0}{\epsilon_0} \quad (1) \quad \frac{\sigma_0 a^2}{3\epsilon_0}, \frac{\sigma_0}{3a\epsilon_0} \quad (2) \quad \frac{\sigma_0 a^2}{\epsilon_0}, \frac{\sigma_0 a}{\epsilon_0} \quad (3) \quad \frac{\sigma_0 a^2}{\epsilon_0}, \frac{\sigma_0}{\epsilon_0} \quad (4)$$

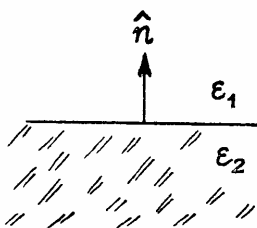
- ۸۵- در مرز دو عایق با ضریب نفوذپذیری الکتریکی ϵ_1 و ϵ_2 چگالی سطحی بارهای پلاریزه ρ_{sp} است. چه رابطه‌ای بین مؤلفه‌های عمودی بردار پلاریزاسیون \vec{P} دو طرف مرز برقرار است؟

$$P_{n1} = P_{n2} \quad (1)$$

$$P_{n1} = P_{n2} - \rho_{sp} \quad (2)$$

$$P_{n1} = P_{n2} + \rho_{sp} \quad (3)$$

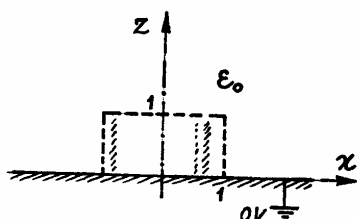
$$P_{n1} = -P_{n2} - \rho_{sp} \quad (4)$$



۸۶- فضای درون یک استوانه به شعاع واحد و ارتفاع واحد توسط دو قطبی‌های میکروسکوپی اشغال شده است. بردار پلاریزاسیون برای این

توزیع $\vec{P} = P_0 \hat{z}$ که در آن $P_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi} \frac{C}{m^2}$ است. این استوانه نظیر شکل، در بالای یک صفحه نامحدود رسانا با پتانسیل صفر ولت قرار

دارد، و فضای اطراف آن خلاء است. کدام گزینه برابر میدان الکتریکی در مرکز قاعده پایینی استوانه بر حسب $\frac{V}{m}$ است؟



$$(\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \frac{F}{m})$$

$$(\sqrt{2}-1)\hat{z} \quad (1)$$

$$(\sqrt{2}-2)\hat{z} \quad (2)$$

$$(\frac{1}{\sqrt{2}}-1)\hat{z} \quad (3)$$

$$(\frac{1}{2\sqrt{2}}-\frac{1}{2})\hat{z} \quad (4)$$

۸۷- چنانچه رسانایی عایق غیر کامل یک کابل هم محور، غیر یکنواخت و بصورت $\sigma = \frac{\sigma_0}{1+\frac{a}{r}}$ باشد، مقاومت موازی در واحد طول کابل فوق

کدام است؟ (a و b به ترتیب شعاع هادی داخلی و بیرونی کابل است.)

$$-\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[ab - \frac{1}{2}(a^2 + b^2) \right] \quad (2) \quad \frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[\ln \frac{b}{a} + \frac{b-a}{b} \right] \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[a^2 b - \frac{1}{2}(a^2 + b) \right] \quad (4) \quad \frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[\ln \frac{b}{a} + \frac{b-a}{b} \right] \quad (3)$$

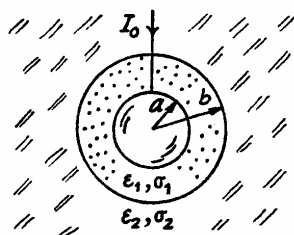
۸۸- منحنی B-H مربوط به یک ماده فرو مغناطیسی بصورت $\vec{B} = \mu_0 k |\vec{H}| \vec{H}$ تقریب زده می‌شود بطوریکه k عدد ثابت بر حسب $(\frac{m}{A})$ است.

کار انجام شده در واحد حجم جهت مغناطیس کردن این ماده از مقدار صفر تا مقدار نهایی B_0 چقدر است؟

$$\frac{2}{3} \frac{B_0^2}{\mu_0 k} \quad (4) \quad \frac{2}{3} (\mu_0 k B_0)^{\frac{2}{3}} \quad (3) \quad \frac{2}{3} \frac{B_0^2}{\mu_0 k} \quad (2) \quad 2 \mu_0 k B_0^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

۸۹- همانند شکل به کره رسانای کاملی به شعاع a از طریق سیم بی‌نهایت نازکی جریان مستقیم I_0 وارد می‌شود. ناحیه اول ($a < r < b$) و

دوم ($b < r$) به ترتیب با مواد (ϵ_1, σ_1) و (ϵ_2, σ_2) پر شده است. چگالی شار الکتریکی \vec{D} در $r = b^+$ کدام است؟



$$\frac{\epsilon_2}{\sigma_2} \frac{I_0}{4\pi b^2} \hat{r} \quad (1)$$

$$\left(\frac{\epsilon_1}{\sigma_1} - \frac{\epsilon_2}{\sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b^2} \hat{r} \quad (2)$$

$$-\left(\frac{\epsilon_1}{\sigma_1} - \frac{\epsilon_2}{\sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b^2} \hat{r} \quad (3)$$

$$\left(\frac{\epsilon_1}{\sigma_1} - \frac{\epsilon_2}{\sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \hat{r} \quad (4)$$

۹۰- فضای داخلی یک کابل هم محور همانند شکل با یک ماده مغناطیسی پر شده است. اگر I_{bound} کل جریان مقید برون سوی موجود روی

سطح S (یعنی سطح استوانه‌ای به شعاع b) بوده و I جریان یکنواخت درون سوی رسانای مرکزی کابل باشد، کدام گزینه برابر با نسبت

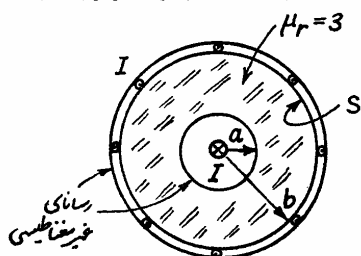
$$\frac{I_{bound}}{I} \text{ خواهد بود؟}$$

$$-2 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$-3 \quad (4)$$

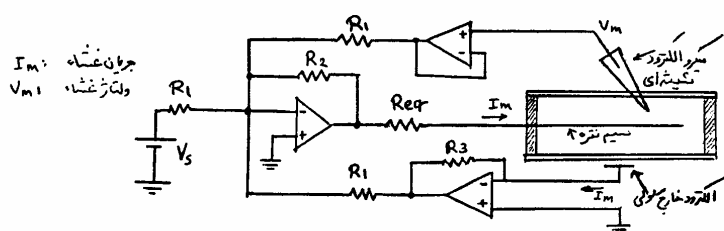


۹۱- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی اندازه‌ی بردار قلبی M را در هر لحظه از زمان و بر حسب ولتاژهای خوانده شده در لیدهای II و III ارائه می‌کند؟ $\cos(60) = 0.5$ $\sin(60) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$M = \frac{1}{\sqrt{3}} (III^2 + II^2 - III II)^{\frac{1}{2}} \quad (1) \quad M = \frac{\sqrt{3}}{2} (III^2 + II^2 - 2 III II)^{\frac{1}{2}}$$

$$M = \frac{\sqrt{3}}{2} (4 III^2 + 4 II^2 + III II)^{\frac{1}{2}} \quad (2) \quad M = \frac{1}{\sqrt{3}} (4 III^2 + 4 II^2 + III II)^{\frac{1}{2}}$$

۹۲- شکل زیر مداری را جهت انجام آزمایش‌های هاکسلی نشان می‌دهد. R_{eq} مقاومت معادل سلول در مقابل عبور جریان است. برای اینکه بتوان آزمایش تثبیت ولتاژ (Voltage Clamp) (ولتاژ مستقل از جریان غشاء) را انجام داد چه شرطی را باید در تعیین مقادیر مقاومت‌ها رعایت نمود؟



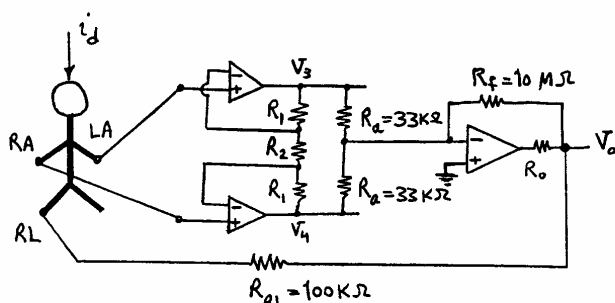
$$R_r = \frac{R_1 R_{eq}}{R_2} \quad (1)$$

$$R_r = \frac{R_1 R_2}{R_{eq}} \quad (2)$$

$$R_r = \frac{R_1 R_{eq}}{R_1} \quad (3)$$

$$R_r = \frac{R_1 R_2}{2 R_{eq}} \quad (4)$$

۹۳- ولتاژ مود مشترک (V_{cm}) بر روی بیمار در مدار راه‌انداز پای راست زیر را هنگامی که جریان جابجایی $i_d = 0.4 \mu A$ از خطوط برق شهر به بیمار منتقل می‌گردد، چقدر است؟



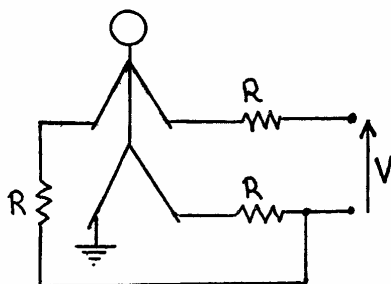
$$V_{cm} = 32.5 \mu V \quad (1)$$

$$V_{cm} = 80 \mu V \quad (2)$$

$$V_{cm} = 65 \mu V \quad (3)$$

$$V_{cm} = 13.16 \mu V \quad (4)$$

۹۴- مقدار ولتاژ V را بر حسب ولتاژ لیدهای I و II و III بدست آورید.



$$V = \frac{1}{2} (I - III) \quad (1)$$

$$V = \frac{1}{2} (II - III) \quad (2)$$

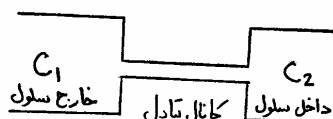
$$V = \frac{1}{2} (I + II) \quad (3)$$

$$V = \frac{1}{2} (II + III) \quad (4)$$

۹۵- یک دماسنج جیوه‌ای پزشکی دارای یک لوله استوانه‌ای به قطر داخلی ۰/۲ میلی‌متر است. اگر تغییرات حجم مخزن و لوله دماسنج با دما قابل صرف‌نظر باشد حجم مخزن را طوری تعیین کنید تا حساسیت دماسنج ۰/۲ میلی‌متر بر درجه‌ی سلسیوس باشد. ضریب انبساط جیوه $10^{-4} \times 1/82 \text{ ml}/(\text{ml}^\circ\text{C})$ می‌باشد.

(۱) ۵۰۱/۰ سانتی‌متر مکعب (۲) ۴۲۰/۰ سانتی‌متر مکعب (۳) ۳۴۵/۰ سانتی‌متر مکعب (۴) ۲۱۰/۰ سانتی‌متر مکعب

۹۶- چنانچه غلظت یک ماده (مثلاً Na^+) در بیرون سلول C_1 و در داخل سلول C_2 باشد میزان جریان دیفوزن را در داخل کانال غشا با پارامتر D (ضریب دیفوزن) تعیین کنید. سطح مقطع غشا را در محل کانال A و طول آن را L فرض کنید.



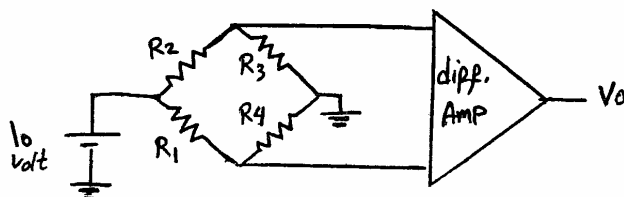
$$I = \frac{A}{LD} e^{C_2 - C_1} \quad (1)$$

$$I = \frac{D}{L} e^{C_2 - C_1} \cdot A \quad (2)$$

$$I = \frac{A}{LD} |C_2 - C_1| \quad (3)$$

$$I = \frac{DA}{L} |C_2 - C_1| \quad (4)$$

۹۷- در شکل زیر R_1 تا R_4 سیم‌های مقاومتی یک استرین گیج بکار رفته در یک سنسور فشارخون شریانی می‌باشند. در حالت عادی این چهار مقاومت برابرند اما با مجاورت سنسور با خون شریان، R_1 و R_3 افزایش طول و R_2 و R_4 کاهش طول می‌یابند. اگر میزان تغییر طول در حداکثر فشار سیستولی ۰/۲ درصد و در حداقل فشار دیاستولی ۰/۱ درصد باشد با فرض اینکه فاکتور گیج (نسبت تغییرات نسبی مقاومت به تغییرات نسبی طول) ۱/۵ و گین آمپلی فایر تفاضلی بکار رفته ۱۰۰ و CMRR آن ۶۰ dB باشد محدوده‌ی نوسانات ولتاژ خروجی چگونه است؟



$$1/5 < V_0 < 3 \quad (1)$$

$$2 < V_0 < 3/5 \quad (2)$$

$$2/5 < V_0 < 4/5 \quad (3)$$

$$2/5 < V_0 < 4 \quad (4)$$

۹۸- جدول زیر غلظت‌ها و نفوذپذیری نسبی یون‌های Na^+ ، Cl^- و K^+ را در دو طرف غشاء یک سلول نشان می‌دهد. اگر این سه یون تنها یون‌های نفوذپذیر به این غشاء بوده و غشاء تنها دارای پمپ‌های فعال برای K^+ و Na^+ باشد، غلظت تقریبی K^+ در داخل سلول در حالت تعادل چقدر خواهد بود؟

یون	غلظت در سیتوپلاسم (mmol)	غلظت در مایع خارج سلولی (mmol)	نفوذپذیری نسبی (P)
K^+	۲	۲۰	۱
Na^+	۴۰	۴۰۰	۰/۱
Cl^-	۵۰	۵۰۰	۰/۲

$$[\text{K}^+]_i \approx 10 \quad (1)$$

$$[\text{K}^+]_i \approx 100 \quad (2)$$

$$[\text{K}^+]_i \approx 200 \quad (3)$$

$$[\text{K}^+]_i \approx 600 \quad (4)$$

۹۹- از یک فتومتر برای اندازه‌گیری میزان غلظت پروتئین سرم (بر حسب گرم بر دسی‌لیتر) استفاده می‌شود. ابراتور دستگاه برای کالیبره نمودن فتومتر یک سرم با غلظت استاندارد پروتئین برابر 8 gr/dL را وارد دستگاه کرده و مقدار T را برابر ۰/۲۰ می‌خواند. سپس نمونه‌ی سرم یک بیمار را وارد دستگاه می‌کند و مقدار T را برابر ۰/۳۰ می‌خواند. با فرض اینکه دستگاه فتومتر از قانون Beer تبعیت می‌کند غلظت پروتئین در سرم بیمار را حساب کنید. $\log(2) = 0/3$ $\log(3) = 0/48$

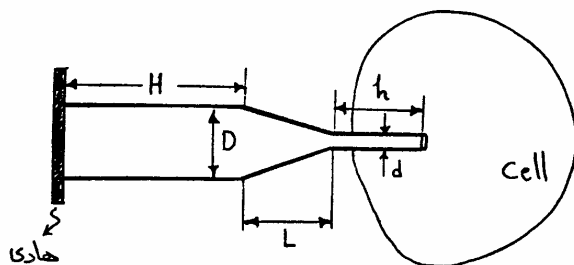
$$9/0 \text{ gr/dL} \quad (4)$$

$$7/0 \text{ gr/dL} \quad (3)$$

$$5/94 \text{ gr/dL} \quad (2)$$

$$5/2 \text{ gr/dL} \quad (1)$$

۱۰۰- در الکتروود شیشه‌ای به فرم و ابعاد زیر میزان مقاومت الکتروود در مسیر چقدر است؟ مقاطع به شکل دایره است. ژل داخل الکتروود از جنس kCl و به ضریب مقاومت ویژه ρ است.



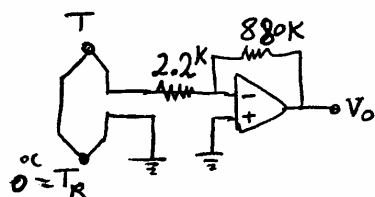
$$(1) \frac{\rho}{\pi} \left[\frac{H}{D^2} + \frac{L}{Dd} + \frac{h}{d^2} \right]$$

$$(2) \frac{\rho}{\pi} \left[\frac{h}{d^2} + \frac{L}{D^2 + d^2} + \frac{H}{D^2} \right]$$

$$(3) \frac{\rho}{\pi} \left[\frac{2H}{D^2} + \frac{L^2}{D^2 + d^2} + \frac{2h}{d^2} \right]$$

$$(4) \frac{\rho}{\pi} \left[\frac{H}{D^2} + \frac{h}{d^2} + \frac{4L}{(D+d)^2} \right]$$

۱۰۱- نوعی دماسنج پزشکی از سنسور ترموکوپل به شکل مدار زیر استفاده کرده است. اگر رابطه‌ی تقریبی ترموکوپل $E = 3.2 \times 10^{-5} (T - T_R) + 7.0 \times 10^{-7} (T - T_R)^2 + \dots$ ولت باشد که در آن ولتاژ خروجی ترموکوپل، T دمای مورد اندازه‌گیری بر حسب درجه‌ی سلسیوس و $T_R = 0^\circ \text{C}$ دمای رفرنس باشد، در چه دمایی حساسیت این ترموکوپل $74 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ بوده و در این دما V_o چه خواهد بود؟ از تقریب درجه‌ی دوم برای ترموکوپل استفاده کنید.



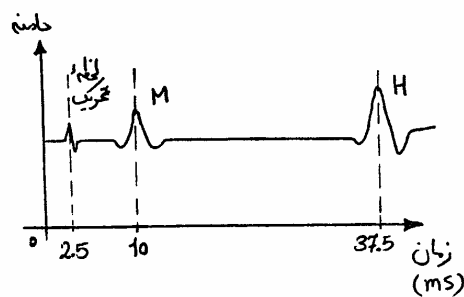
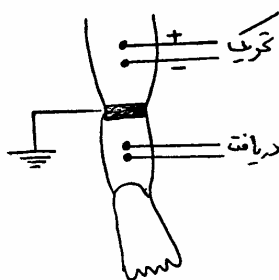
$$(1) V_o = -0.61\text{V}, T = 37.0^\circ\text{C}$$

$$(2) V_o = -1.52\text{V}, T = 37.0^\circ\text{C}$$

$$(3) V_o = -0.96\text{V}, T = 40.0^\circ\text{C}$$

$$(4) V_o = -0.64\text{V}, T = 30.0^\circ\text{C}$$

۱۰۲- در شکل روبرو فاصله‌ی بین الکتروودهای تحریک و الکتروودهای دریافت ۲۷cm می‌باشد. با فرض ثابت بودن سرعت هدایت در تمام رشته‌های عصبی و با استفاده از اطلاعات داده شده در شکل سرعت هدایت عصب حرکتی و فاصله‌ی بین الکتروودهای تحریک و نخاع به ترتیب عبارتند از:



$$(1) 49.5\text{cm} \text{ و } 2500\text{cm/s}$$

$$(2) 70\text{cm} \text{ و } 3600\text{cm/s}$$

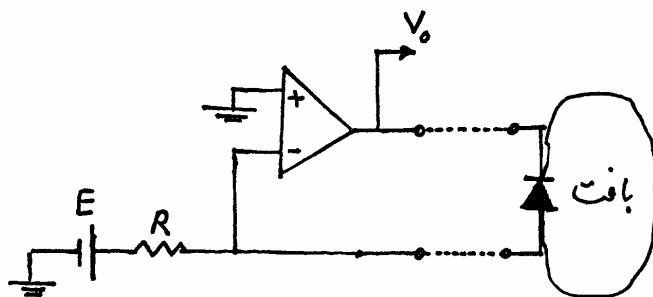
$$(3) 49.5\text{cm} \text{ و } 3600\text{cm/s}$$

$$(4) 70\text{cm} \text{ و } 2500\text{cm/s}$$

۱۰۳- در مدار روبرو از دیود بعنوان یک سنسور حرارتی استفاده شده است. اگر مشخصه‌ی ولت - آمپر دیود توسط رابطه‌ی

$$I_d = A e^{(qV_d - E_g)/kT}$$

می‌باشد: A, E_g, q و k مقادیر ثابت بوده V_d ولتاژ، I_d جریان و T دماست.



$$T = \left[\frac{-q}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] V_o + \left[\frac{-E_g}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] \quad (۱)$$

$$T = \left[\frac{q}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] V_o + \left[\frac{E_g}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] \quad (۲)$$

$$T = \left[\frac{q}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] V_o - \left[\frac{E_g}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] \quad (۳)$$

$$T = \left[\frac{-q}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] V_o + \left[\frac{E_g}{k \ln\left(\frac{E}{RA}\right)} \right] \quad (۴)$$

۱۰۴- در یک نوع از حیوانات خونسرد پتانسیل استراحت سلول‌های عصبی 80 میلی ولت و آستانه‌ی تحریک سلول 52 میلی ولت

می‌باشد. غلظت داخل سلولی یون‌های پتاسیم در این سلول‌ها $150 \frac{\text{mmol}}{\text{lit}}$ و نفوذپذیری غشاء سلول به یون‌های دیگر در مقایسه

با یون پتاسیم قابل صرفنظر است. با تزریق نوعی ماده شیمیایی که اثر آن باز شدن کانال‌های پتاسیمی است غلظت یون‌های پتاسیم

داخل سلولی به $50 \frac{\text{mmol}}{\text{lit}}$ تقلیل می‌یابد. کدام گزینه حداقل دمایی از محیط را نشان می‌دهد که این تزریق موجب تولید

$$\ln(3) = 1.1 \text{ و } \frac{R}{F} = \frac{k}{q} = 8.61 \times 10^{-5} \text{؟ پتانسیل عمل در سلول شود؟}$$

37°C (۴)

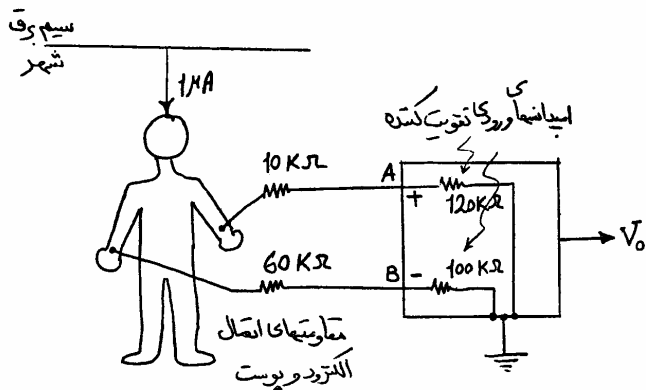
28°C (۳)

23°C (۲)

20°C (۱)

۱۰۵- دانشجویی برای ثبت سیگنال ECG خود مدار زیر را با استفاده از یک تقویت کننده تفاضلی موجود در آزمایشگاه بسته است. اگر

جریان تداخلی ناشی از برق شهر $1 \mu\text{A}$ باشد ولتاژ تفاضلی حاصل از آن در ورودی تقویت کننده چه مقدار خواهد بود؟



(۱) 100 میلی‌ولت

(۲) $71/72$ میلی‌ولت

(۳) $21/37$ میلی‌ولت

(۴) ولتاژ تداخلی ایجاد نمی‌شود چون اتصال زمین شخص فراموش شده است.

بسم الله الرحمن الرحيم				
دفعه شماره ۱	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود. امام خمینی (ره)			
عصر جمعه	جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور			
آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۵				
مجموعه مهندسی برق (کد ۱۲۵۱)				
نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:			
تعداد سؤال: ۲۵	مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه			
مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سؤالات				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۵	۱	۲۵
اسفند ماه سال ۱۳۸۴				
کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵				

Reading Comprehension

Direction: Read the following eight passages and answer the questions by choosing the best choice among (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Passage 1:

Electricity's green roots run deep, starting with one of its earliest applications: the incandescent lamp. The lamp was a welcome advance, and not just for its light. In 1893, architect Frank T. Lent described electric incandescent light as "the acme of all methods of lighting... never impairing the air in a room." Electric light was a clean, safe alternative to the gas that was being used to light businesses and homes. Gas was sooty, consumed oxygen, and released carbonic acid into the air, damaging books, curtains, and carpets.

"Smoke, ashes, and cinders are unknown because electricity is used now for which formerly fires had to be built," novelist Solomon Schindler wrote in 1894. That was not entirely true; coal-fired stations still generated most of the electricity. Although generating power centrally back then does not qualify as green by today's standards, it was less harmful to the environment than the scores of dispersed coal-burning furnaces would have been. In the 19th century, factories were clustered in cities, instead-as nowadays-outside of them, so clean power sources were a civic necessity. Steam replaced water power as the primary source of energy used by industries in the United States and Europe, and that resulted in grimy, smoke-shrouded cities.

- 1- Why was an incandescent lamp considered to be Green in the early days of electricity?
 - 1) Because the lamp was the acme of lighting technology.
 - 2) Because the new lamp consumed oxygen and carbonic acid.
 - 3) Because Gas lamp soot tarnished curtains, books and carpets.
 - 4) Because the lamp replaced lighting methods that polluted living areas.
- 2- It can be deduced from the text that -----,
 - 1) Grimy and smoke-shrouded cities are unknown to well developed countries
 - 2) Nowadays smoke, ashes and cinders are unknown because electricity has replaced them
 - 3) Electricity generation was not necessarily Green given the fact that it is generated by coal-fired stations.
 - 4) A century ago factories were dispersed out of the cities but nowadays they are in central urban areas

Passage 2:

The High Electron Mobility Transistor or HEMT is a form of field effect transistor (FET) that is used to provide very high levels of performance at microwave frequencies. It offers a combination of low noise figure combined with the ability to operate at microwave frequencies. The key element within a HEMT is the pn junction that it uses. It is known as hetero-junction and consists of a junction that uses different the materials on either side. The most common materials used are aluminium gallium arsenide (ALGaAs) and gallium arsenide (GaAs). Gallium arsenide is generally used because it provides a high level of electron mobility which is crucial to the operation of the device. On the other hand Silicon has a much lower level of electron mobility and that is why it is never used in a HEMT. There are a variety of different structures that can be used within a HEMT. However, they all basically use the same manufacturing processes.

- 3- An HEMT transistors offers -----,

1) low noise	2) high power
3) operate at microwave frequency	4) 1 & 2
- 4- Gallium arsenide is generally used in a HEMT transistor since -----,

1) it can not form a pn gunction	2) it has a high level of electron mobility
3) it has a low level of electron mobility	4) Si has a high level of electron mobility

Passage 3

For fault-finding you must have at least a multimeter, either analogue or digital. An oscilloscope is not absolutely essential but you will find yourself very restricted without one. It's like trying to repair a car while wearing a blindfold. For audio equipment, a signal source is needed. Clearly a function generator is useful but simpler and cheaper alternatives work well in most cases. You only need a fixed frequency source, say 400 or 1000Hz sine or square wave. For cassette recorders a tape with a constant 400Hz wave recorded on both channels is adequate for most fault-finding. However, for checking playback levels and frequency response and aligning the tape head, proper test tapes, which are expensive, are required. For serious work, a collection of test leads and audio connectors is essential. Most modern audio equipments use Phono sockets so it's worthwhile investing in cables which terminate in phono plugs. For other types of sockets, adaptors are available.

5- What is a less complicated and less expensive alternative for a function generator?

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1) Signal source. | 2) A fixed source. |
| 3) Audio equipments. | 4) Fault-finding test tapes. |

6- What are phono sockets associated with?

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) Adaptors. | 2) Tests leading to audio connectors. |
| 3) Cables which lead to phono plugs. | 4) All of the above. |

Passage 4

Industrial automation spans a huge spectrum of complexity in terms of both the physical structures of machines and the tasks that they perform. This has led to an equally wide range of control system hardware and software building blocks. The general lack of standardization between different control system components makes industrial control systems difficult to maintain, modify and integrate. This has encouraged users to go to a single vendor for all their machine control needs in order to minimize such problems. The dominance of closed, vendor specific solutions have generally resulted in stagnation rather than innovation and improvement in control systems.

7- Which of the following does the author NOT list as a characteristic of "industrial automation" that would result in difficulties in control systems?

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) Novelty. | 2) Complicacy. |
| 3) Lack of uniformity in parts. | 4) Difficulty in making changes. |

8- There is information in the passage to support which of the following conclusions?

- 1) The vendor dependency has slowed down enhancement in control systems quality
- 2) The adoption of better design approaches is severely handicapped due to lack of knowledge
- 3) The components are usually selected on a performance basis rather than vendor dependency.
- 4) The machines consisting of suitable combinations of system hardware and software are easier to improve.

Passage 5

The MASSPOWER project and its development represents a future model for how power generation projects may be put together in the new competitive energy arena in the United States and in many countries throughout the world. Gone are the days when electric utilities built large central generation stations on a cost-of-service basis as the only alternative to providing electric power and gone also are the early days of cogeneration when thinly capitalized entrepreneurs obtained power contracts while working out of their suitcases. The advent of formal competitive bidding programs as the way of supplying new electric power has expedited the maturing of the non-utility power generation industry. The survivors of the inevitable consolidation we are currently witnessing, will need to take considerable market and financial risk before reasonable assurance can be obtained about a project's success. MASSPOWER was one of the first projects to be developed in this new climate and to have such a significant amount of development capital put at risk. Understanding its development process can help us understand what it will take to be successful at profitably building power plants in the future.

- 9- The author believes that those interested in the Masspower project -----.
- 1) have accepted its financial risk
 - 2) do not fully understand its difficulties
 - 3) are thinking of finding way to ensure its success before building power plants
 - 4) have accepted that power generation based on cost of service is a good alternative to Masspower generation
- 10- The passage provides information that would answer all of the following question EXCEPT -- -----.
- 1) what is considered on inviting program?
 - 2) what does the author think of large central power stations?
 - 3) does Masspower project present a positive competitive energy activity?
 - 4) does the author suggest the Masspower project as the only alternative to providing electric power?
- 11- We may conclude from the passage that -----.
- 1) the project initially conceived should be centered around important factors
 - 2) masspower project will be of little success unless profitable power plants are developed
 - 3) if all the details of the development process are digested, the Masspower project can be a success
 - 4) the entrepreneurs should have the required knowledge and skills to plan improved strategies

Passage 6

The beauty of three-dimensional graphics packages used by engineers and scientists is that viewer can not only see an image in depth from different angles but can also manipulate it with software. The resolution of the image, however, is limited to the resolution of the graphics program, or of the screen on which the graphics are viewed, which is typically megapixels at most. Holograms, on the other hand, can contain terapixels of data and are inherently 3-D. But because these holographic images are fixed in the holographic film, the viewer cannot manipulate the image or interact with it, except to view it from different angles. But now, a research group at the Bauhaus University in Weimar, Germany, has developed a method for combining the interactivity of computer graphics with the data richness of the hologram by superimposing the holographic image and the 3-D graphics image. To understand how the Bauhaus University's method works, consider how a hologram is made and how it re-creates a 3-D image of an object. To make a hologram, laser light is split into two light waves that are initially in phase. One of waves illuminates the object to be imaged, and the light reflected from the object travels to a holographic film. The second light wave, the reference wave, falls directly onto the film. Because the distance that the first light wave travels varies according to where it strikes the object, it will generally arrive at the film out of phase with the reference wave. The amount by which it is out of phase depends precisely on where it strikes the object.

The two-out-of phase light waves create an interference pattern on the film. And this interference pattern contains all of the information needed to re-create a high-resolution image of the object when a third light wave strikes the hologram at the same angle as the reference wave that helped to create it. In most holograms, white light, typically from a halogen bulb, rather than laser light, is used to re-create the image. To create the superposition of the two images, Bauhaus University researchers mainly use three pieces of equipment: an autostereoscopic display, which allows viewing of 3-D graphics without the use of special glasses; a white-light hologram; and a digital projector, such as one used to display presentations stored on a computer onto a large screen.

The autostereoscopic display shows images of 3-D graphics through a plastic sheet of tiny lenses that direct a different image to each eye. The holographic film is directly attached to the front of the display screen. When the digital projector illuminates the hologram, the re-created 3-D images from the hologram and the display appear to the viewer in the same volume of space. The power of the technique comes from the ability to control the direction and intensity of the light from the digital projector, and thus to control which parts of the hologram are re-created and which are not.

- 12- What is the difference between a 3-D image and a holographic image?
- 1) The former image is limited to the graphics program while the latter is interactive
 - 2) A 3-D image is limited in resolution while a holographic image can contain terapixels of data.
 - 3) In the former the image has depth and can be manipulated with the help of a software while in the latter the image is fixed
 - 4) All of the above
- 13- What has the research group at Bauhaus University achieved? A Method -----.
- 1) to recreate a 3-D image of an object
 - 2) to manipulate the holographic image
 - 3) for combining the interactivity of computer graphics
 - 4) to superimpose the holographic image and the 3-D graphics image.
- 14- What is meant by the reference wave?
- 1) Laser light
 - 2) The light wave that falls directly onto the film.
 - 3) The third light wave that strikes the hologram.
 - 4) The light wave that illuminates the object to be imaged.
- 15- What are the principal tools used to create the image discussed in the passage?
- 1) An autostereoscopic display, tiny lenses, and a digital projector.
 - 2) An autostereoscopic display, a large screen, and a digital projector.
 - 3) An autostereoscopic display, tiny lenses, and a digital projector.
 - 4) An autostereoscopic display, a white-light hologram, and a digital projector.

Passage 7

Most current commercial packages for harmonic analysis use a direct solution method whereby a harmonic current source, specified in advance, is injected into the linear network to determine the voltage and current distortion levels. This approach provides realistic frequency domain models of the linear ac system. However, a harmonic current source is usually an oversimplified model of the non-linear plant. The overall solution for twelve pulse converter test system depends not only on the system voltage source, current source and impedances, but on converter variables such as controller characteristics, firing angle constraints, etc. Iterative techniques are thus necessary to solve all these variables together to reach a final correct solution. In the harmonic models of ac-dc system available in the literature, the emphasis is on the solution technique, with a clear trend towards the Newton method. In comparison, the question of model accuracy has been given very little attention and some early models are still superior to those recently described.

Under realistic conditions, the switching instant of the bridge valves are not equispaced over one cycle due to converter action. The incorporation of switching angle modulation in the converter model permits an accurate derivation of the individual switching instants; their effect on transfers between the ac and dc system must be quantified, and all causes influencing the modulation must be accounted for. An early cause of firing angle modulation was the use of individual firing control.

- 16- Which method is used in commercial packages for harmonic analysis?
- 1) Iterative solution.
 - 2) Direct solution.
 - 3) Indirect solution.
 - 4) Injection solution.
- 17- For what kind of system does the direct solution method provide realistic frequency domain models?
- 1) Linear ac systems.
 - 2) Linear dc systems.
 - 3) Non-linear systems.
 - 4) Linear ac and dc systems.
- 18- Which of the following items does the overall solution for twelve-pulse converter test system depend on?
- 1) Converter variables
 - 2) System voltage sources
 - 3) Current sources and impedances
 - 4) All of the above
- 19- Which techniques are important to solve for variable such as controller characteristics and firing angle constraints?
- 1) Direct solution.
 - 2) Newton's method.
 - 3) Indirect solution.
 - 4) Iterative techniques.

- 20- What was an early cause of firing angle modulation?
- 1) The use of frequency control.
 - 2) The use of individual firing control.
 - 3) The use of impedance variable control.
 - 4) The use of harmonic current source control.

Passage 8

Factors associated with the scaling of CMOS technology such as reliability and density are driving down supply voltages. Furthermore, the rapid growth of portable applications promotes battery operation which favors low voltage and low power circuits. As a result, many suggest that future implementation of mixed analog-digital circuits using standard CMOS will have power supplies of 1.5 V or less. Communication large-scale integrations (LSI's) are predicted to be the target. Threshold voltages of future standard CMOS technologies may not decrease much below what is available today. This poses a great challenge to CMOS analog/mixed-signal circuit design. Consider the standard push-pull CMOS amplifier/inverter and transmission gates. These circuits require the analog power supply to be at least equal to the sum of the magnitudes of the n-channel and p-channel thresholds. Probably the most important solution to the threshold voltage limitation is the bulk-driven MOSFET. The gate-source potential is taken to a dc voltage that is sufficient to turn on the MOSFET. The drain is connected normally and the signal is applied.

Between the bulk and the source The current flowing from the source to drain is modulated by the reverse bias on bulk-channel junction. The result is a junction field-effect transistor with the bulk as the signal input gate. Consequently, a high-input impedance depletion-mode device results.

- 21- What factors are the driving forces for reduced supply voltages of CMOS?
- 1) Device density.
 - 2) Device reliability.
 - 3) Hybrid technology.
 - 4) Both 1 and 2.
- 22- What can be predicted as the great challenge in designing the analog circuits?
- 1) Low power CMOS.
 - 2) Threshold voltage.
 - 3) Mixture of analog and digital blocks .
 - 4) Portable instruments and battery using capability .
- 23- The threshold voltage of standard CMOS technologies -----.
- 1) need not change at all
 - 2) would be reduced drastically
 - 3) will have to decrease to meet the current challenge
 - 4) may not decrease much below what is available today
- 24- What is the most viable solution for the threshold voltage limitations?
- 1) Using BJT or JFET.
 - 2) Further consumption of nMOS in output.
 - 3) Applying signal to bulk instead of the gate.
 - 4) Applying signal to the source instead of the gate.
- 25- Taking the gate-source potential to a dc voltage sufficient to turn on the MOSFET, connecting drain normally and applying the signal between the bulk and the source would result in -----.
- 1) low-input impedance depletion-mode device
 - 2) high-input impedance depletion-mode device
 - 3) low-input impedance enhancement-mode device
 - 4) high-input impedance enhancement-mode device

بسم الله الرحمن الرحيم

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

دفترچه شماره ۲

عصر جمعه

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

آزمون ورودی
دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات	۲۰	۲۶	۴۵
۲	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۲۰	۴۶	۶۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

۲۶- جواب معادله دیفرانسیل معمولی $xydx + (x^2 - 1)dy = 0$ کدام است؟

$$y = \frac{cx}{1-x^2} \quad (۴) \quad y = x^2 - 2x + 1 \quad (۳) \quad y = \frac{c}{1-x^2} \quad (۲) \quad y = x^2 + c \quad (۱)$$

۲۷- جواب معادله دیفرانسیل زیر کدام گزینه است؟ $y = e^{-x}$ $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{d^2y}{dx^2} + 6\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + y = e^{-x}$

$$(c_1 + c_2x)^2 e^{-x} + \frac{x^2}{24} e^{-x} \quad (۲) \quad (c_1 + c_2x)^2 e^{-x} + \frac{x^2}{6} e^{-x} \quad (۱) \\ (c_1 + c_2x + c_3x^2 + c_4x^3 + \frac{x^4}{24}) e^{-x} \quad (۴) \quad (c_1 + c_2x + c_3x^2 + c_4x^3 + \frac{x^4}{12}) e^{-x} \quad (۳)$$

۲۸- مسئله مقدار اولیه زیر مفروض است $\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} - 2x = 0 \\ x(0) = x_0, x'(0) = v_0 \end{cases}$ با چه شرط (یا شرایطی) جواب مسئله کراندار می‌ماند؟

$$v_0 = 2x_0 \quad (۴) \quad v_0 = -2x_0 \quad (۳) \quad v_0 = -x_0 \quad (۲) \quad v_0 = x_0 \quad (۱)$$

۲۹- اگر $y(0) = 1$ و $\int_0^t y(x)dx = 0$ و $y'(t) + 2y(t) = 0$ آنگاه $y(t)$ برابر است با:

$$e^t(1+t) \quad (۴) \quad e^t(1-t) \quad (۳) \quad e^{-t}(1+t) \quad (۲) \quad e^{-t}(1-t) \quad (۱)$$

۳۰- در دستگاه معادلات دیفرانسیل $\begin{cases} \frac{dx}{dt} + 2\frac{dy}{dt} + x - y = \delta \sin t \\ 2\frac{dx}{dt} + 2\frac{dy}{dt} + x - y = e^t \end{cases}$ با شرایط اولیه $x(0) = 0, y(0) = 0$ کدام عبارت $y(t)$ را

بیان می‌کند؟

$$e^t - \delta \sin t + e^{2t} - 2 \quad (۱) \quad re^t - \delta \sin t + e^{2t} - 2 \quad (۲) \\ \delta \sin t - \delta \cos t + e^t + e^{2t} + 2 \quad (۴) \quad \delta \sin t + \delta \cos t - e^t - e^{2t} - 2 \quad (۳)$$

۳۱- سری فوریه کسینوسی نیم دامنه تابع f را بنویسید هر گاه در ناحیه‌ای که f غیر صفر است تعریف آن به صورت

$$H(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad f(x) = H(-x) - 2H(1-x) + H(2-x)$$

$$f(x) \sim \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2(-1)^{m-1}}{\pi(2m-1)} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{2} \quad (۲) \quad f(x) \sim \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2(-1)^{m-1}}{\pi(2m-1)} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{2} \quad (۱)$$

$$f(x) \sim \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2(-1)^m}{\pi(2m-1)} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{2} \quad (۴) \quad f(x) \sim \sum_{m=1}^{\infty} \frac{-2(-1)^{m-1}}{\pi(2m-1)} \cos \frac{(2m-1)\pi x}{2} \quad (۳)$$

۳۲- هرگاه $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^2}$ باشد، حاصل $\int_0^{\pi} f(x) \sin^2 x dx$ کدام گزینه است؟

$$\frac{13\pi}{36} \quad (۴) \quad \frac{2\pi}{16} \quad (۳) \quad \frac{2\pi}{8} \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

۳۳- پاسخ کامل معادله دیفرانسیل $\cot gx \frac{\partial u}{\partial y} + u = y$ کدامیک از گزینه‌های زیر است؟ (u تابعی از x و y است)

$$g(y)e^{-y \cot gx} + y - \cot gx \quad (۲) \quad f(x)e^{-y \cot gx} + y - \cot gx \quad (۱) \\ f(x)e^{-y \cot gx} + g(y) - \cot gx \quad (۴) \quad c_1 e^{-y \cot gx} + y - \cot gx \quad (۳)$$

۳۴- معادله‌ی دیفرانسیل با مشتقات جزئی $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2(y+1)\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - (x+1)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ را در نظر می‌گیریم. این معادله در

نیم صفحه‌ی بالای محور x ($y > 0$) از کدام نوع است؟

(۲) سهمی گون

(۱) بیضی گون

(۴) در بخشی بیضی گونه و در بخشی هذلولی گون

(۳) هذلولی گون

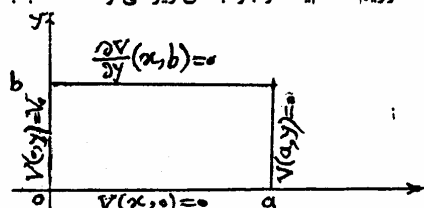
۳۵- در یک ناحیه نیمه محدود ($x > 0$) معادله حرارت را به صورت $\frac{\partial u}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ و $x > 0, t > 0$ در نظر می‌گیریم. حالت

اولیه عبارت است از $u(x, 0) = f(x)$ و ناحیه در $x = 0$ عایق شده است. پاسخ عمومی معادله، $u(x, t)$ ، به کدام صورت است؟

(۱) $\int_0^\infty D(p)e^{-p^2 c^2 t} \sin px \, dp$ (۲) $\int_0^\infty D(p)e^{-p^2 c^2 t} \cos px \, dp$

(۳) $\int_{-\infty}^\infty e^{-p^2 c^2 t} [A(p) \cos px + B(p) \sin px] \, dp$ (۴) $\int_{-\infty}^\infty e^{-p^2 c^2 t} [A(p) \cos px + B(p) \sin px] \, dp$

۳۶- اگر بخواهیم توزیع پتانسیل را در داخل شکل زیر به دست آوریم، کدام یک از جواب‌های زیر می‌تواند مناسب باشد؟



(۱) $\sum A_n \cosh k_n x \sin k_n y$

(۲) $\sum A_n \cosh k_n x \cos k_n y$

(۳) $\sum (A_n \cosh k_n x + B_n \sinh k_n x) \cos k_n y$

(۴) $\sum (A_n \cosh k_n x + B_n \sinh k_n x) \sin k_n y$

۳۷- اگر $f(z)$ یک تابع تحلیلی با قسمت حقیقی $u(x, y) = x + e^x \cos y$ باشد، $f'(1)$ برابر است با:

(۴) $(1+e) + i$

(۳) $e + 2i$

(۲) $1 - e$

(۱) $1 + e$

۳۸- حاصل انتگرال $I = \oint_C \frac{dz}{z}$ را برای یکبار طی کردن کامل (در جهت مثبت) مسیر بسته C که در مختصات قطبی به

صورت $r = 3 - \sin^2 \frac{\theta}{4}$ می‌باشد، برابر است با:

(۴) $2\pi i$

(۳) $2\pi i$

(۲) 0

(۱) $-2\pi i$

۳۹- دو جمله‌ی اول غیر صفر بسط ماکلورن تابع $f(z) = \sin(\sin z)$ در صفحه مختلط عبارت است از:

(۴) $z + \frac{z^3}{3!}$

(۳) $z + \frac{z^3}{3}$

(۲) $z + \frac{z^3}{3!}$

(۱) $z - \frac{z^3}{3}$

۴۰- تابع $f(z) = e^{z^2+1}$ را در نظر می‌گیریم. وقتی z روی خط $y = x + 1$ در ربع اول و با x های کاهشی به سمت نقطه $z = i$ میل

کند، مقداری که $f(z)$ بخود می‌گیرد برابر است با:

(۴) بی‌نهایت

(۳) $-\infty$

(۲) $+1$

(۱) صفر

۴۱- اگر با فرض $|y| \rightarrow \infty$ ، متغیر z به سمت بی‌نهایت میل کند، در این صورت در مورد کراندار بودن و یا دارای حد بودن $|\sin z|$

کدام عبارت درست است؟

(۲) کراندار است و به صفر میل می‌کند.

(۱) به بی‌نهایت میل می‌کند.

(۴) کراندار است اما به سمت حدی میل نمی‌کند.

(۳) کراندار است اما به صفر میل نمی‌کند.

۴۲- اگر X و Y ، متغیرهای تصادفی دو جمله‌ای مستقل با پارامترهای یکسان n و p باشند، تابع چگالی احتمال شرطی X ، به شرط

$X + Y = m$ ، یعنی $P(X = k, X + Y = m)$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{\binom{n}{k}}{\binom{2n}{m}}$ (۲) $\frac{\binom{n}{m-k}}{\binom{2n}{m}}$ (۳) $\frac{\binom{n}{k} \binom{n}{m-k}}{\binom{2n}{m}}$ (۴) $\frac{k}{m}$

۴۳- فرض کنید تابع چگالی توأم متغیرهای تصادفی X_1 و X_2 به صورت زیر باشد:

$$f_{X_1, X_2}(x_1, x_2) = \begin{cases} x_1 + x_2, & 0 < x_1 < 1, 0 < x_2 < 1 \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

در این صورت $p(X_1/X_2 < 2)$ برابر است با:

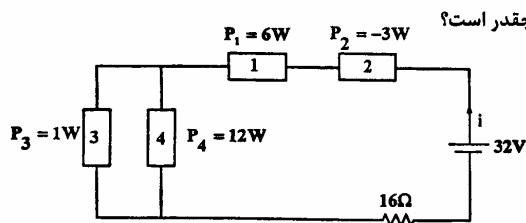
$$\begin{matrix} \frac{1}{3} & (1) \\ \frac{19}{24} & (2) \\ \frac{5}{24} & (3) \\ \frac{17}{24} & (4) \end{matrix}$$

۴۴- اگر X و Y دو متغیر تصادفی مستقل و با توزیع یکسان (iid) باشند آنگاه $p(X > Y)$ برابر است با:

$$\begin{matrix} 0 & (1) \\ 1 & (2) \end{matrix}$$

۴۵- فرض می‌کنیم تعداد اتومبیل‌های عبوری از مقابل یک دوربین عکاسی در بازه زمانی T ، یک متغیر تصادفی پواسون با چگالی λ باشد، اگر دوربین عکاسی، مستقلاً با احتمال p از هر اتومبیل عکس بگیرد، میانگین تعداد عکس‌های گرفته شده در بازه زمانی T برابر است با:

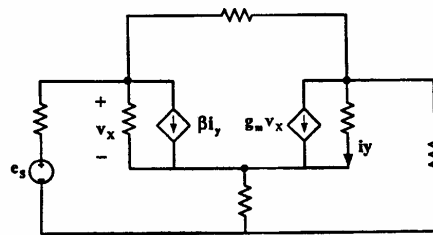
$$\begin{matrix} p\lambda T & (1) \\ p\lambda T & (2) \\ pT & (3) \\ p^{\lambda T} & (4) \end{matrix}$$



۴۶- در مدار مقاومتی شکل زیر توان هر یک از عناصر داده شده است. جریان i چقدر است؟

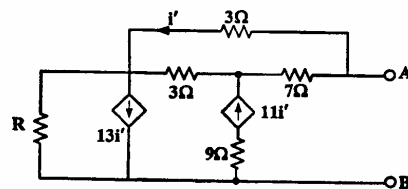
- (۱) 1 A
- (۲) 2 A
- (۳) $\frac{1}{2}\text{ A}$
- (۴) $\frac{1}{4}\text{ A}$

۴۷- در مدار شکل مقابل فرض کنید تمام مقاومت‌ها سه برابر شوند و مقدار β ثابت نگهداشته شود. مقدار g_m چگونه تغییر کند تا مقادیر ولتاژ شاخه‌ها تغییر نکند؟



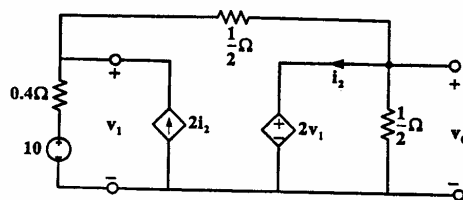
- (۱) g_m تغییر نکند.
- (۲) g_m در ۳ ضرب شود.
- (۳) g_m در $\frac{1}{3}$ ضرب شود.
- (۴) نمی‌توان بدون داشتن مقادیر مقاومت‌های مدار اظهار نظر قاطع کرد.

۴۸- مقاومت معادل بین دو سر A و B مدار داده شده در شکل مقابل کدام است؟



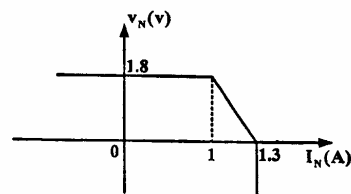
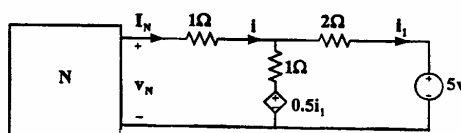
- (۱) $3R + 3/2$
- (۲) $2R - 1/5$
- (۳) $1/4R + 2$
- (۴) $2/4R + 2$

۴۹- ولتاژ خروجی v_o در مدار شکل مقابل کدام است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

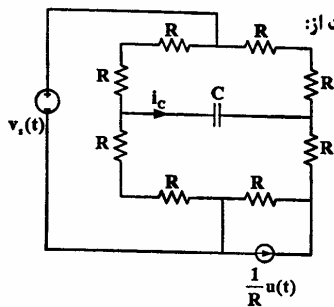
۵۰- مشخصه یک قطبی N در مدار شکل زیر داده شده است. جریان i در این مدار برابر است با:



- (۱) $-\frac{5}{9}\text{ A}$
- (۲) $-\frac{4}{9}\text{ A}$
- (۳) $\frac{5}{9}\text{ A}$
- (۴) $\frac{4}{9}\text{ A}$

صفحه ۵

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲



۵۱- مدار شکل زیر در $t = 0$ در حالت صفر فرض می‌شود، جریان گذرنده از خازن در این مدار عبارتست از:

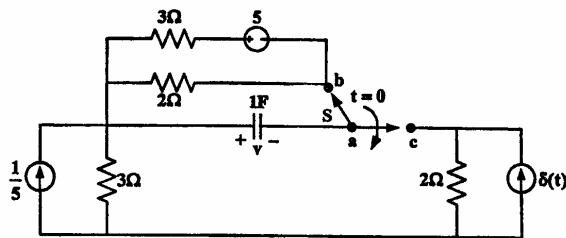
$$-\frac{1}{4R} e^{-\frac{t}{RC}} u(t) \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{2R} e^{-\frac{t}{2RC}} u(t) \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{4R} e^{-\frac{t}{2RC}} u(t) \quad (۳)$$

(۴) بدون داشتن ورودی $v_s(t)$ این جریان قابل محاسبه نیست.

۵۲- در مدار شکل زیر کلید S برای مدت طولانی در وضعیت ab قرار داشت در لحظه $t = 0$ کلید را به وضعیت ac می‌چرخانیم. ولتاژ $v(t)$ برای $t > 0$ برابر است با:



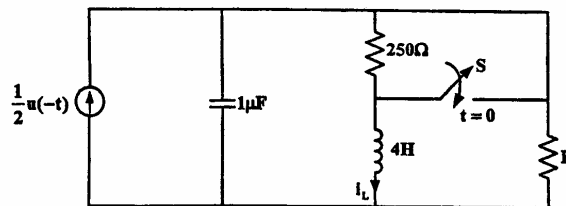
$$e^{-\frac{t}{5}} + \frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{12}{5} e^{-\frac{t}{5}} + \frac{3}{5} \quad (۲)$$

$$7e^{-\frac{t}{5}} + \frac{3}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{5} e^{-\frac{t}{5}} + \frac{3}{5} \quad (۴)$$

۵۳- در مدار شکل مقابل کلید S در $t = 0$ بسته می‌شود و مدار در حالت میرانی بحرانی قرار می‌گیرد جریان $i_L(t)$ کدام است؟



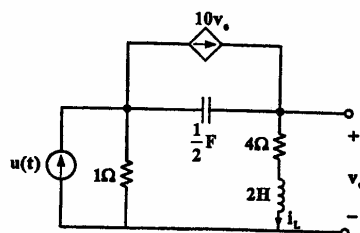
$$(0.4 + 2.25t) e^{-500t} u(t) \quad (۱)$$

$$(0.4 + 0.225t) e^{-200t} u(t) \quad (۲)$$

$$(0.4 + 2.25t) e^{-1000t} u(t) \quad (۳)$$

$$(0.4 + 2.25t) e^{-500t} u(t) \quad (۴)$$

۵۴- در مدار شکل زیر $v_o(0^+)$ و $\frac{d^2 i_L}{dt^2}(0^+)$ چقدر است. جریان اولیه سلف و ولتاژ اولیه خازن را صفر فرض کنید.



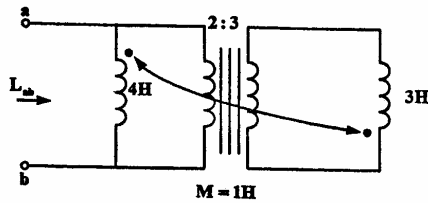
$$8 \frac{A^2}{sec^2}, 1 V \quad (۱)$$

$$9 \frac{A^2}{sec^2}, 1 V \quad (۲)$$

$$-8 \frac{A^2}{sec^2}, -1 V \quad (۳)$$

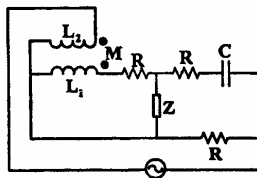
$$-9 \frac{A^2}{sec^2}, -1 V \quad (۴)$$

۵۵- در مدار شکل مقابل سلف دیده شده از دو سر a و b (L_{ab}) چند هانری است؟



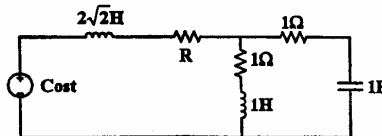
- (۱) $\frac{11}{15}$
(۲) $\frac{9}{24}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{1}{5}$

۵۶- در مدار شکل زیر جریان حالت دایم عبوری از بار Z برابر با صفر است. مقدار ضریب اندوکتانس متقابل M چقدر است؟



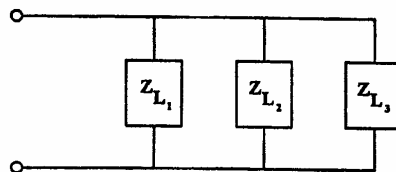
- (۱) $R^2 C$
(۲) $\frac{L_1 + L_2}{2}$
(۳) $\frac{L_1 L_2}{R^2 C}$
(۴) $\frac{L_2 R^2 C}{L_1}$

۵۷- در مدار شکل مقابل به ازاء چه مقدار R توان متوسط دریافتی آن حداکثر می شود؟



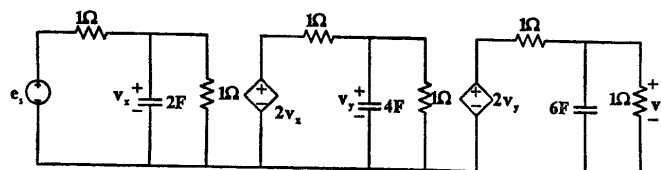
- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۹
(۴) $1 + 2\sqrt{2}$

۵۸- سه بار Z_{L1} ، Z_{L2} و Z_{L3} به طور موازی به یک شبکه مطابق شکل زیر وصل هستند. بار Z_{L1} توان ۲۵ KW و ۲۵ KVAR را جذب می کند. بار Z_{L2} توان ۱۵ KVA را با ضریب توان پیشفاز ۰/۸ جذب می کند. بار Z_{L3} توان ۱۱ KW را با ضریب توان ۱ جذب می کند. ضریب توان کل بارها کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{\sqrt{10}}$ ، پسفاز
(۲) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ ، پیشفاز
(۳) $\frac{2}{\sqrt{10}}$ ، پیشفاز
(۴) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ ، پسفاز

۵۹- فرکانس های طبیعی مدار شکل مقابل کدام است؟



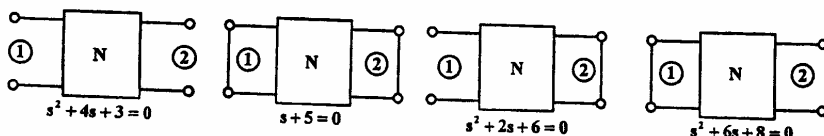
- (۱) -۳، -۲، -۱
(۲) $-\frac{1}{3}$ ، $-\frac{1}{2}$ ، -۱
(۳) -۳، $-\frac{1}{2}$ ، -۱
(۴) -۱ مکرر مرتبه سوم

۶۱- در یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان تابع تبدیل $H(s) = \frac{V_o}{I_s}$ قطب‌های $s = \pm j2$ را دارد. تمام فرکانس‌های طبیعی مدار به جز $\pm j2$ در

نیمه چپ صفحه مختلط است. کدام بیان در این مدار درست است؟

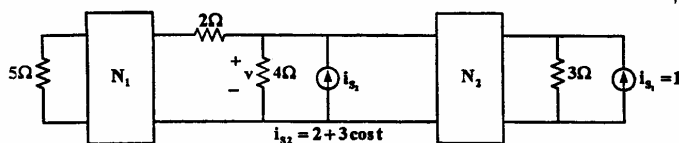
- (۱) مدار به ازای هیچ ورودی، پاسخ حالت دائمی سینوسی ندارد.
 (۲) مدار به ازای $i_s = \cos t$ با فرکانس ۲، پاسخ حالت دائمی سینوسی دارد.
 (۳) مدار به ازای $i_s = \cos t$ به شرط $H(\pm j) = 0$ ، پاسخ حالت دائمی سینوسی با فرکانس ۲ دارد.
 (۴) مدار به ازای $i_s = \cos t$ به شرط $H(\pm j) = 0$ ، پاسخ حالت دائمی سینوسی با فرکانس ۱ دارد.

۶۰- معادله مشخصه یک دو قطبی در حالت‌های زیر مشخص شده است. ادمیتانس Y_{22} کدام است؟



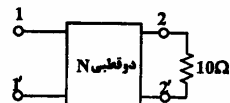
$$\begin{aligned} (1) & \frac{s^2 + 4s + 3}{s + 5} \\ (2) & \frac{s + 5}{s^2 + 6s + 8} \\ (3) & \frac{s + 5}{s^2 + 2s + 6} \\ (4) & \frac{s^2 + 6s + 8}{s + 5} \end{aligned}$$

۶۲- در مدار زیر N_1 و N_2 مدارهای مقاومتی خطی و هم پاسخ و بدون منابع ناپسته هستند. برای $i_{s1} = 1$ و $i_{s2} = 2 + 3\cos t$ به دست می‌آوریم $v = 8 + 9\cos t$. برای $i_{s1} = 0$ و $i_{s2} = \cos t$ توان متوسط مقاومت ۳ اهمی چند وات است؟



$$\begin{aligned} (1) & \frac{2}{3} \\ (2) & \frac{1}{6} \\ (3) & \frac{4}{3} \\ (4) & 6 \end{aligned}$$

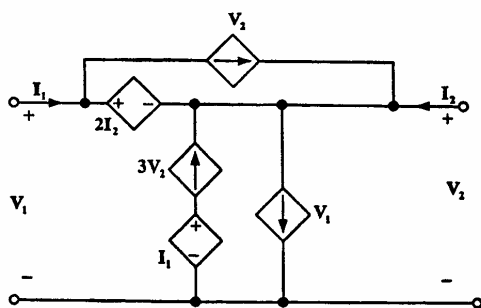
۶۳- دو قطبی N دارای ماتریس پارامترهای امپدانس $Z = \frac{10s}{s^2 + 2s + 1} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ است. این دو قطبی را به مقاومت ۱۰ اهمی ختم می‌کنیم، مدار را



تعیین کنید.

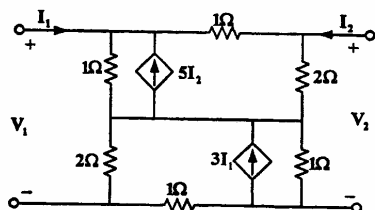
$$\begin{aligned} (1) & 1 \\ (2) & 5 \\ (3) & 10 \\ (4) & \frac{1}{5} \end{aligned}$$

۶۴- ماتریس پارامترهای H های برید دو قطبی شکل مقابل کدام است؟



$$\begin{aligned} (1) & \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \\ (2) & \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \\ (3) & \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \\ (4) & \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

۶۵- ماتریس پارامترهای Z دو قطبی شکل مقابل کدام است؟



$$\begin{aligned} (1) & \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 13 & 19 \\ 13 & 17 \end{pmatrix} \\ (2) & \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 13 & 19 \\ 17 & 13 \end{pmatrix} \\ (3) & \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 13 & 17 \\ 19 & 13 \end{pmatrix} \\ (4) & \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 13 & 17 \\ 13 & 19 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

کلید سه آلات آزمون کارشناس ارشد سال ۱۳۸۵

کلید اولیه سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

کلید سوالات مجموعه مهندسی برق پاسخنامه یک (۱۲۵۱)

۳	۳۱	۱	۲۱	۳	۱۱	۴	۱
۴	۳۲	۱	۲۲	۳	۱۲	۳	۲
۱	۳۳	۳	۲۳	۴	۱۳	۴	۳
۳	۳۴	۲	۲۴	۲	۱۴	۲	۴
۲	۳۵	۴	۲۵	۴	۱۵	۲	۵
۴	۳۶	۲	۲۶	۱	۱۶	۳	۶
۱	۳۷	۴	۲۷	۲	۱۷	۱	۷
۴	۳۸	۳	۲۸	۲	۱۸	۱	۸
۱	۳۹	۱	۲۹	۳	۱۹	۱	۹
۴	۴۰	۲	۳۰	۱	۲۰	۴	۱۰

۴	۶۱	۳	۵۱	۱	۴۱
۱	۶۲	۱	۵۲	۳	۴۲
۳	۶۳	۴	۵۳	۲	۴۳
۴	۶۴	۲	۵۴	۳	۴۴
۱	۶۵	۱	۵۵	۲	۴۵
		۱	۵۶	۱	۴۶
		۲	۵۷	۳	۴۷
		۴	۵۸	۲	۴۸
		۲	۵۹	۲	۴۹
		۳	۶۰	۴	۵۰

کلید سه سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

کلید اولیه سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

کلید سوالات مجموعه مهندسی برق پاسخنامه در (۱۲۵۱)

۱	۳۱	۱	۲۱	۱	۱۱	۱	۱
۳	۳۲	۳	۲۲	۳	۱۲	۴	۲
۲	۳۳	۲	۲۳	۲	۱۳	۲	۳
۴	۳۴	۴	۲۴	۲	۱۴	۴	۴
۱	۳۵	۲	۲۵	۳	۱۵	۳	۵
۳	۳۶	۳	۲۶	۱	۱۶	۴	۶
۲	۳۷	۱	۲۷	۲	۱۷	۲	۷
۲	۳۸	۱	۲۸	۴	۱۸	۱	۸
۴	۳۹	۳	۲۹	۳	۱۹	۴	۹
۲	۴۰	۲	۳۰	۴	۲۰	۳	۱۰

۴	۷۱	۱	۶۱	۲	۵۱	۴	۴۱
۳	۷۲	۲	۶۲	۲	۵۲	۳	۴۲
۴	۷۳	۴	۶۳	۴	۵۳	۱	۴۳
۱	۷۴	۳	۶۴	۳	۵۴	۴	۴۴
۲	۷۵	۲	۶۵	۴	۵۵	۳	۴۵
۴	۷۶	۳	۶۶	۳	۵۶	۱	۴۶
۴	۷۷	۴	۶۷	۲	۵۷	۳	۴۷
۳	۷۸	۲	۶۸	۱	۵۸	۱	۴۸
۲	۷۹	۳	۶۹	۲	۵۹	۴	۴۹
۲	۸۰	۱	۷۰	۱	۶۰	۳	۵۰

۴	۱۰۱	۲	۹۱	۱	۸۱
۳	۱۰۲	۱	۹۲	۱	۸۲
۱	۱۰۳	۳	۹۳	۳	۸۳
۲	۱۰۴	۱	۹۴	۱	۸۴
۳	۱۰۵	۳	۹۵	۲	۸۵
		۴	۹۶	۳	۸۶
		۲	۹۷	۳	۸۷
		۴	۹۸	۴	۸۸
		۲	۹۹	۱	۸۹
		۱	۱۰۰	۲	۹۰