

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

دفترچه شماره ۱

صیغه شبیه

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

آزمون ورودی

دوره های کارشناسی ارشد نایپوسته داخل

سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال:	۹۰ دقیقه

سوال امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سوالات

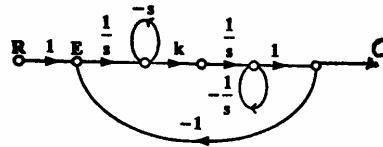
ردیف	سوال امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	سیستم های کنترل خطی	۱۵	۱۵	۱
۲	تجزیه و تحلیل سیستم ها	۱۵	۱۶	۳۰
۳	بررسی سیستم های قدرت ۱	۱۵	۳۱	۴۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

سیستم‌های کنترل خطی

-۱

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



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

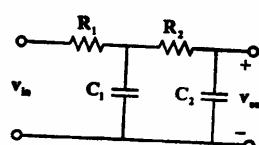
۲) سیستم قطع نظر از اینکه خروجی آن کجا باشد، همواره ناپایدار است.

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

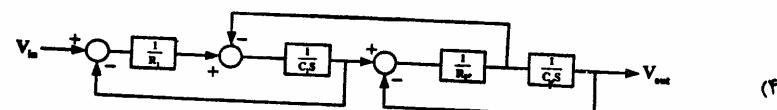
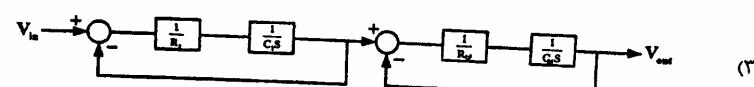
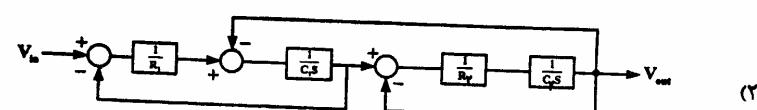
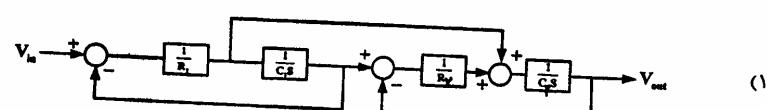
۴) به ازای $k = 2$ خطای $e(t)$ حاوی یک سیگنال سینوسی است که فرکانس

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

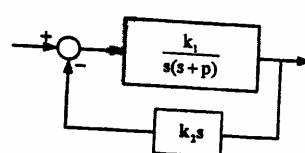
-۲



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



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



$$\frac{-ps}{s + p + k_1 k_2} \quad (1)$$

$$\frac{-p}{s + p + k_1 k_2} \quad (2)$$

$$\frac{-p}{k_1(s + p + k_1 k_2)} \quad (3)$$

$$\frac{-ps}{k_1(s + p + k_1 k_2)} \quad (4)$$

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

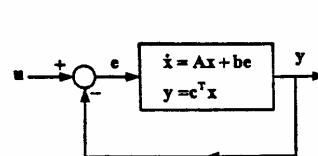
$$\varphi(t) + \varphi^{-1}(t) = \varphi(-t) + \varphi^{-1}(-t) \quad (۱)$$

(۲) هر سه رابطه فوق برقرار هستند.

$$\varphi^{-1}(5t) = \varphi(-2t)\varphi(-3t) \quad (۲)$$

$$\varphi(2t)\varphi(4t) = \varphi(2t)\varphi(5t) \quad (۳)$$

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



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

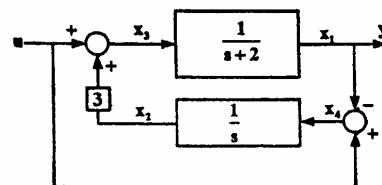
(۱) به ازای $k > 1$ سیستم ناپایدار است.

(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؟



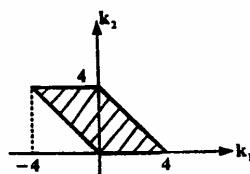
$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

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

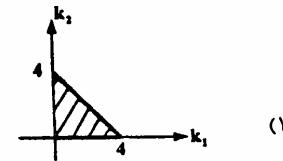
$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

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

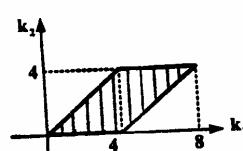
-۷ در یک سیستم با پس‌خور منفی واحد با $G(s) = \frac{k_1}{s^2 + 2s^2 + 2s + k_2}$ ناحیه‌ای که هم سیستم حلقه باز و هم سیستم حلقه بسته پایدار هستند کدام است؟



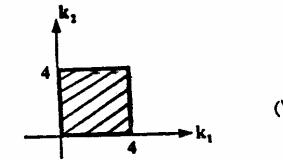
(۱)



(۲)



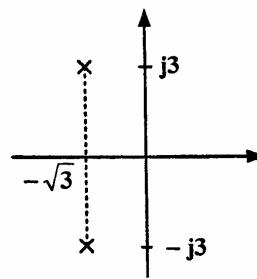
(۳)



(۴)

سیستم‌های کنترل خطی

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



$$\begin{array}{ll} ۲\sqrt{3}, \frac{\pi}{3} & (۱) \\ ۴\sqrt{3}, \frac{\pi}{3} & (۲) \\ ۲\sqrt{3}, \frac{\pi}{6} & (۳) \\ ۴\sqrt{3}, \frac{\pi}{6} & (۴) \end{array}$$

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

$$k=2, a=2 \quad (۳)$$

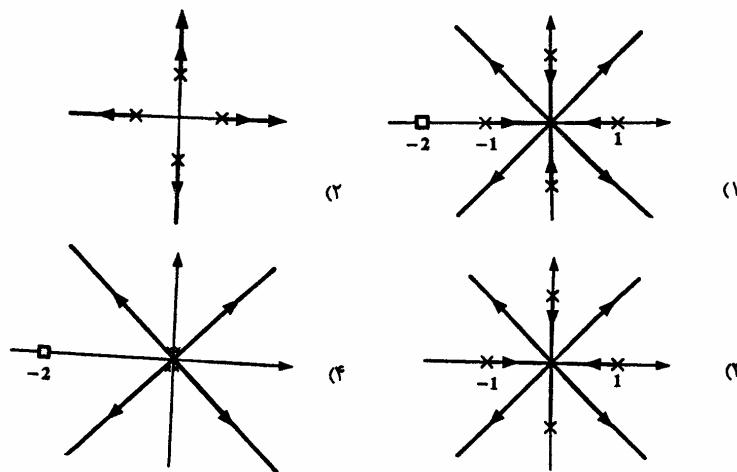
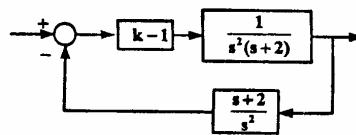
$$k=1, a=2 \quad (۲)$$

$$k=2, a=1 \quad (۱)$$

- ۱۰تابع 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

$$\text{به صورت } M(s) = \frac{s+4}{s^2+4s+4} \text{ در آید. در مورد پاسخ گذراي سیستم تغيير يافته کدام بيان درست است؟}$$

- ۱) حداکثر فرجهش و زمان صعود هر دو کاهش می‌یابد.
 ۲) حداکثر فرجهش و زمان صعود هر دو افزایش می‌یابد.
 ۳) حداکثر فرجهش کاهش یافته و زمان صعود افزایش می‌یابد.
 ۴) حداکثر فرجهش افزایش یافته و زمان صعود کاهش می‌یابد.
- ۱۱ مکان هندسی قطب‌های سیستم حلقه بسته مقابل برای $0 < k < \infty$ 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 را در صد افزایش می‌دهیم به ازاء کدام مقدار k بیشترین تغییرات در محل ریشه‌ها حاصل می‌شود؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$5 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

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

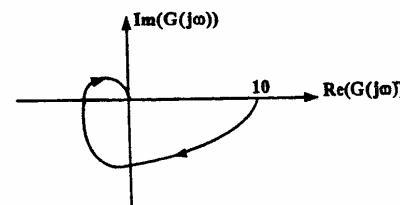
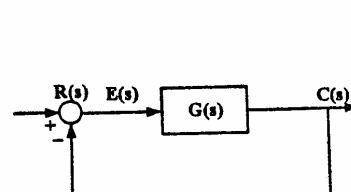
$$2\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۱)$$

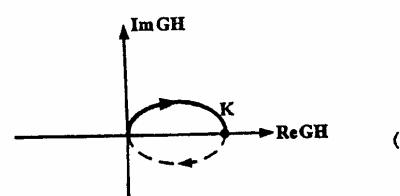
- ۱۴ سیستم کنترل حلقه بسته مقابله در نظر بگیرید که نمودار نایکوئیست (s) آن به صورت زیر داده شده است. خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد عبارتست از:



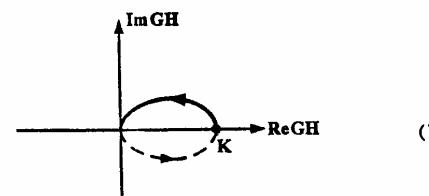
- (۱) $\frac{1}{11}$
(۲) $\frac{1}{10}$
(۳) $\frac{1}{10}$

۴ اطلاعات داده شده کافی نیست.

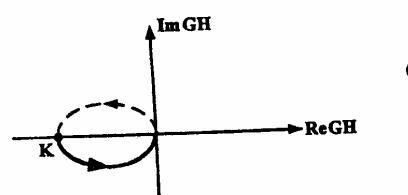
- ۱۵ کدام گزینه دیاگرام نایکوئیست تابع تبدیل حلقه باز $GH = \frac{ks(s+1)}{s^2 + 2s + 2}$ را به ازاء K نشان می‌دهد؟ (مسیر متعارف نایکوئیست را انتخاب کنید).



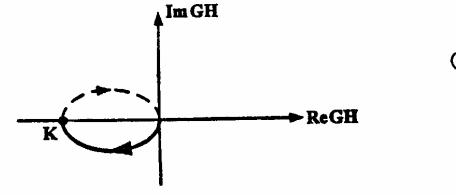
(۲)



(۱)



(۳)



(۴)

-۱۶ دوره تناوب اصلی سیگنال (t, x) و ضرایب سری فوریه آن a_k می‌باشد. اگر ضرایب سری فوریه $y(t) = x(t) + x\left(\frac{3}{2}t\right)$ را با b_k نمایش دهیم، کدام یک از عبارات‌های زیر است؟

$$a_1 + a_2 \quad (4)$$

$$2a_1 \quad (3)$$

$$a_1 \quad (2)$$

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

$$y(t) = X(0) + x(t - 2) \quad (2)$$

$$y(t) = x(0) + X(t - 2) \quad (1)$$

(۴) هیچ‌یک از دو سیستم

(۳) هر دو سیستم

(۲) فقط سیستم ۲

(۱) فقط سیستم ۱

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

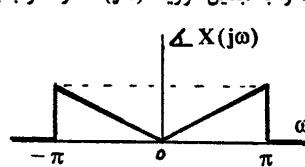
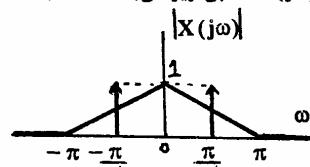
$$\frac{n+2}{r} \quad (4)$$

$$\frac{n-2}{r} \quad (3)$$

$$\frac{2}{r} \quad (2)$$

$$\frac{n}{r}, \frac{T}{r}-n \quad (1)$$

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



$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^r dt = \frac{1}{2\pi} \quad (2)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^r dt = \infty \quad (4)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^r dt = \frac{1}{2\pi} \quad (1)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^r dt = \infty \quad (3)$$

-۲۰ مقدار نهایی پاسخ زمانی سیستم LTI علیٰ باتابع تبدیل $H(s) = \frac{1}{s-2}$ به ورودی $x(t) = 3u(t)$ چقدر است؟

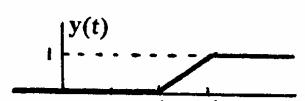
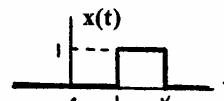
(۴) بینهایت

(۳)

(۲)

(۱) صفر

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



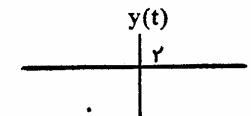
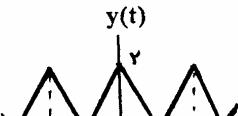
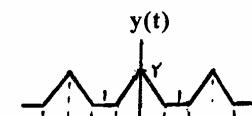
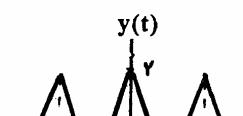
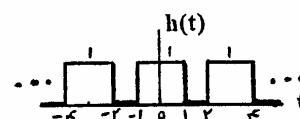
$$\delta(t-1) - \delta(t-2) \quad (4)$$

$$u(t-1) - u(t-2) \quad (3)$$

$$u(t-1) \quad (2)$$

$$u(t-1) \quad (1)$$

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



(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

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

$$y[n] = h[n] + 2h[n+1] + 4h[n+2] \quad (2)$$

$$y[n] = h[n] + 2h[n-1] + 4h[n-2] \quad (4)$$

$$y[n] = h[n] + \frac{1}{\gamma} h[n+1] + \frac{1}{\gamma^2} h[n+2] \quad (1)$$

$$y[n] = h[n] + \frac{1}{\gamma} h[n-1] + \frac{1}{\gamma^2} h[n-2] \quad (3)$$

-۲۴ یک سیستم زمان-گسسته LTI باورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ در نظر گیرید. می‌دانیم پاسخ ضربه سیستم $y[n]$ به ازای $n \geq N$ و یا

-۱ $\leq n \leq N$ صفر است. برای تعیین کدام دسته زوج ورودی-خروجی، هم لازم و هم کافی است؟

(۱) برای N مقدار متولی k برای $y[k], x[k]$ (۲) برای $y[k], x[k]$ (۳) همچو کدام

-۲۵ $-\infty < k < \infty$ برای $y[k], x[k]$ (۴)

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

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$1 \text{ نامحدود} \quad (1)$$

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

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

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

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

$$E = \frac{64}{9}, \quad P = 0 \quad (4) \quad E = +\infty, \quad P = +\infty \quad (3) \quad E = +\infty, \quad P = 0 \quad (2) \quad E = +\infty, \quad P = \frac{41}{18} \quad (1)$$

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

$$y_1[n] = (-1)^n + 1 \quad (4) \quad y_2[n] = (-1)^n - 1 \quad (3) \quad y_2[n] = 4 \quad (2) \quad y_2[n] = 0 \quad (1)$$

-۲۹ با در نظر گرفتن سیستم‌های داده شده زیر:

$$y[n] = \sum_{k=n}^{n+2} x[k] : \quad \text{سیستم ۱} \quad , \quad y[n] = \begin{cases} x[\frac{n}{2}] & \text{نوج} \\ 0 & \text{فرد} \end{cases} : \quad \text{سیستم ۲}$$

(۱) سیستم ۱ عکس پذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است. (۲) سیستم ۱ عکس پذیر و سیستم ۲ تغییر ناپذیر با زمان است.

(۳) سیستم ۱ عکس پذیر و سیستم ۲ تغییر ناپذیر با زمان است. (۴) سیستم ۱ عکس ناپذیر و سیستم ۲ تغییرپذیر با زمان است.

$$y(t) = \begin{cases} x(t) & , \quad x(t) < 0 \\ x(t-2) & , \quad x(t) \geq 0 \end{cases} \quad \text{سیستم ۳}$$

(۲) تغییرپذیر با زمان-وارون پذیر

(۴) تغییرپذیر با زمان-وارون ناپذیر

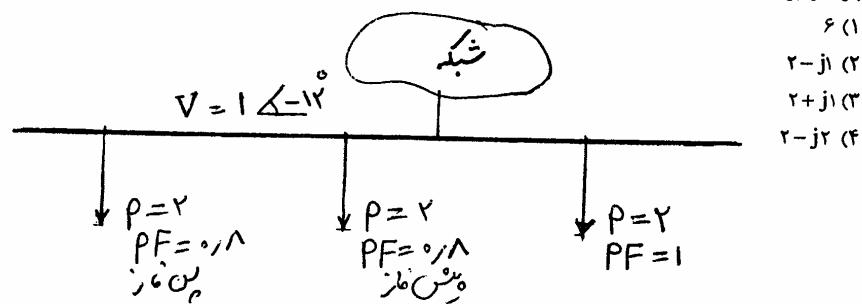
(۱) تغییرپذیر با زمان-وارون پذیر

(۳) تغییر ناپذیر با زمان-وارون پذیر

بررسی سیستم‌های قدرت ۱

صفحه ۷

- ۳۱ یک بس 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

$\frac{X_c}{2}$ اضافه کنیم ثوابت جدید خط کدام خواهد بود؟

$$\begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{JX_c}{2} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{JX_c}{2} & 1 \end{bmatrix} \quad (2) \quad \begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{JX_c}{2} & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -\frac{JX_c}{2} & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -\frac{JX_c}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -\frac{JX_c}{2} \end{bmatrix} \quad (4) \quad \begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{JX_c}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{JX_c}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- ۳۳ در انتهای یک خط سه فاز 50 Hz , 400V یک بانک خازنی متشکل از سه واحد خازن با اتصال مثلث قرار دارد و به

سیستم تحویل می‌دهد. ظرفیت هر واحد خازن چقدر است؟

$$(1) 5000\mu\text{F} \quad (2) 4000\mu\text{F} \quad (3) 500\mu\text{F} \quad (4) 1000\mu\text{F}$$

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

$$(1) \frac{1}{2^{\frac{1}{4}}} D^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{4}} \quad (2) \frac{1}{4^{\frac{1}{2}}} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{2}} \quad (3) \frac{1}{4^{\frac{1}{4}}} D^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{4}} \quad (4) \frac{1}{2^{\frac{1}{2}}} D^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{2}}$$

- ۳۵ ماتریس ادمیتانس بس (y_{bus}) یک سیستم دو بس بصورت زیر است. فرض کنید دو خط موازی یکسان بین بس‌های (۱) و (۲) متصل

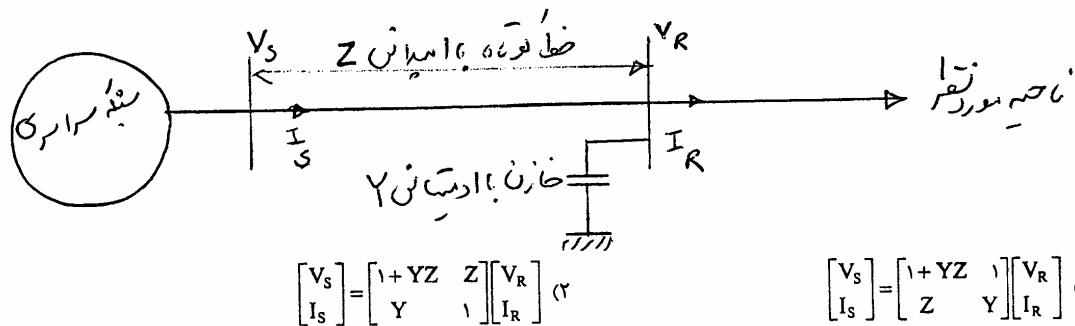
$$\begin{bmatrix} -j10 & j10 \\ j10 & -j10 \end{bmatrix}$$

$$y_{bus} = \begin{bmatrix} -j5 & j5 \\ j5 & -j5 \end{bmatrix} \quad (4) \quad y_{bus} = \begin{bmatrix} -j20 & j5 \\ j5 & -j10 \end{bmatrix} \quad (3) \quad y_{bus} = \begin{bmatrix} -j20 & j20 \\ j20 & -j20 \end{bmatrix} \quad (2) \quad y_{bus} = \begin{bmatrix} -j5 & j5 \\ j5 & -j10 \end{bmatrix} \quad (1)$$

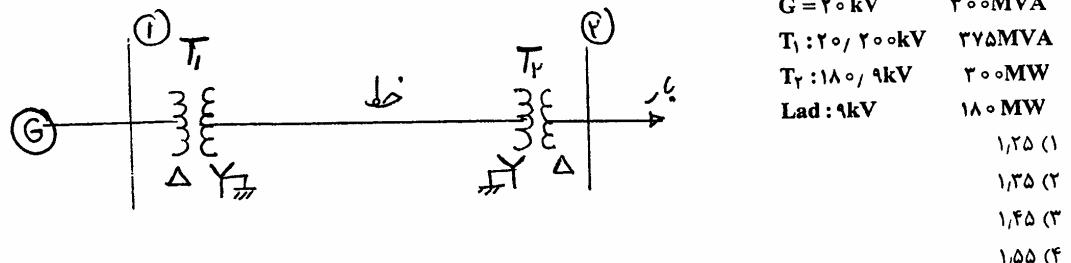
- ۳۶ اگر خطی را باندل کنیم کدام از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

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

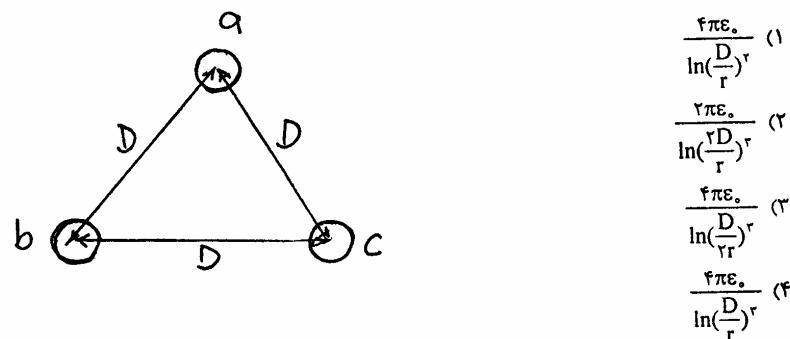
- ۳۷ یک ناحیه توسط خط کوتاه که مدل تکفاز آن مطابق شکل زیر است تغذیه می‌گردد، بر روی باس این ناحیه یک خازن ثابت نصب است.
- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



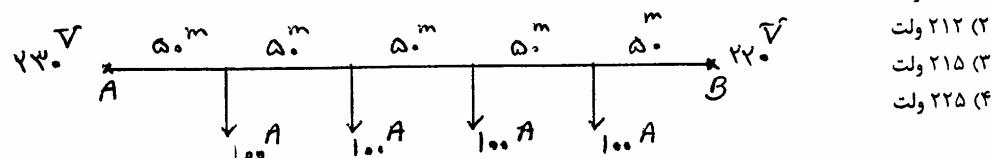
- ۳۸ شکل زیر دیاگرام تک خطی سیستم قدرت ساده را نشان می‌دهد. مقادیر نامی ژنراتور، ترانسفورماتورها و بار اهمی خالص مطابق زیر می‌باشند. اگر کمیت‌های مینا برابر مقادیر نامی ژنراتور انتخاب شوند، مقدار مقاومت بار بر حسب پریونیت برابر است با:



- ۳۹ خط انتقال تکفازی مطابق شکل زیر دارای هادی‌های رفت b و c و هادی برگشت a می‌باشد. هادی‌ها یکسان و دارای شعاع ۲ 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؟

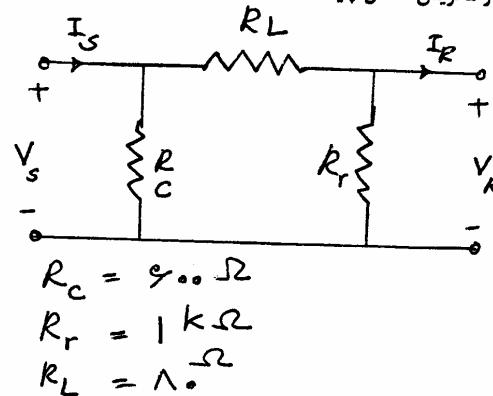


- ۴۰ در شبکه از دو سو تغذیه شکل زیر مقاومت کل خط $R = ۰,۲ \Omega$ می‌باشد کمترین ولتاژ خط (نقطه ژرف) چقدر است (خط تکفاز است)



-۴۱

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



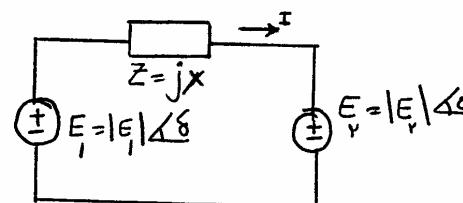
$A = 102 \quad B = 90 \Omega \quad (1)$

$A = 102 \quad B = 80 \Omega \quad (2)$

$A = 108 \quad B = 90 \Omega \quad (3)$

$A = 108 \quad B = 80 \Omega \quad (4)$

-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 $|E_2|$ و $|E_1|$ تغییری رخ دهد، اندازه جریان I و زاویه آن نسبت به E_2 چگونه تغییر می‌کند (جریان I نسبت به E_2 همواره پس فاز می‌باشد)

(۱) اندازه I افزایش و زاویه آن نسبت به E_2 افزایش می‌یابد.(۲) اندازه I کاهش و زاویه آن نسبت به E_2 کاهش می‌یابد.(۳) اندازه I افزایش و زاویه آن نسبت به E_2 کاهش می‌یابد.(۴) اندازه I کاهش و زاویه آن نسبت به E_2 افزایش می‌یابد.

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

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

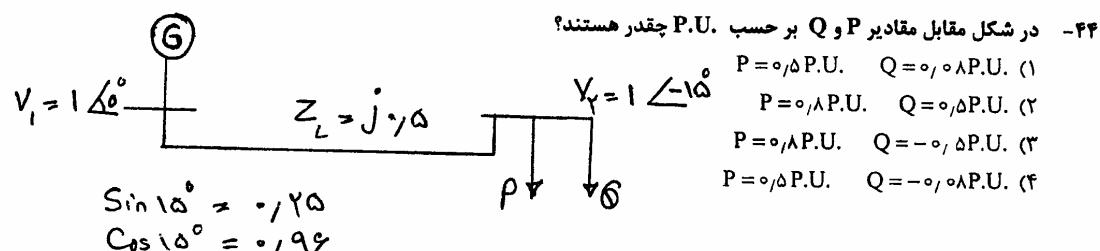
اگر زاویه ولتاژ ته خط صفر (مرجع) و زاویه ولتاژ سر خط δ باشد، چه موقع توان اکتشاف انتهای خط ماقزیم می‌شود؟

$\alpha = \theta \quad (4)$

$\alpha = \beta \quad (3)$

$\delta = \alpha \quad (2)$

$\delta = \beta \quad (1)$



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

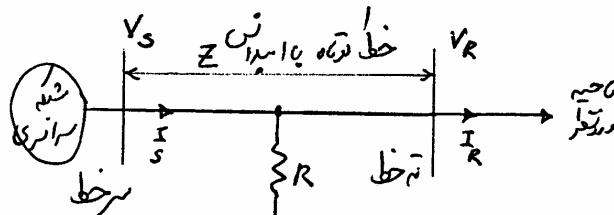
$P = 0.5 \text{ P.U.} \quad Q = 0.08 \text{ P.U.} \quad (1)$

$P = 0.8 \text{ P.U.} \quad Q = 0.5 \text{ P.U.} \quad (2)$

$P = 0.8 \text{ P.U.} \quad Q = -0.5 \text{ P.U.} \quad (3)$

$P = 0.5 \text{ P.U.} \quad Q = -0.08 \text{ P.U.} \quad (4)$

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



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

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

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

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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
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)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال:	۶۰ دقیقه
مدت پاسخگویی:	

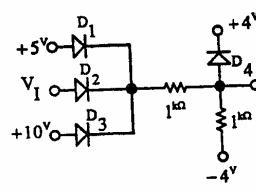
مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سوالات

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 دورس الکترومغناطیس یا مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، اجباری است.

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

-۴۶ در مدار شکل زیر، دیودها ایده‌آل فرض شده‌اند. اگر ولتاژ ورودی $V_I < 16\text{V}$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد V_0 صادق است؟



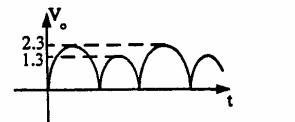
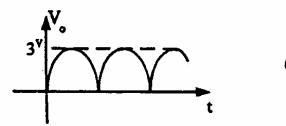
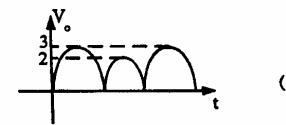
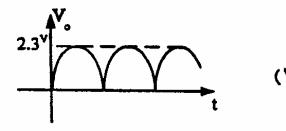
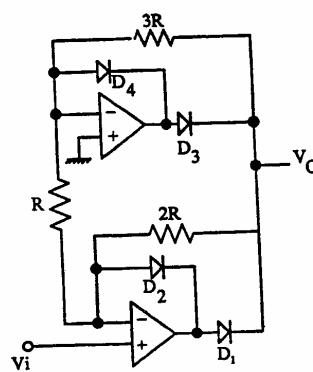
$$V_0 = +4\text{V} \quad (1)$$

$$V_0 = -4\text{V} \quad (2)$$

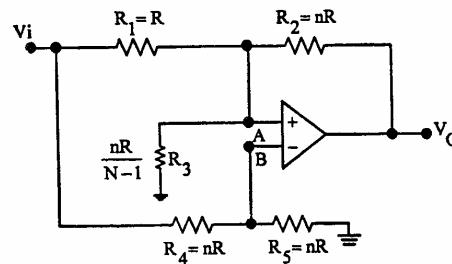
$$V_0 = \frac{1}{2}V_I + 2 \quad (3)$$

$$V_0 = \frac{1}{2}V_I - 2 \quad (4)$$

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



-۴۸ با فرض ایدهآل بودن Op-Amp در مدار شکل زیر، ضریب بهره و لتاژ مدار برابر کدام یک از مقادیر داده شده می‌باشد؟



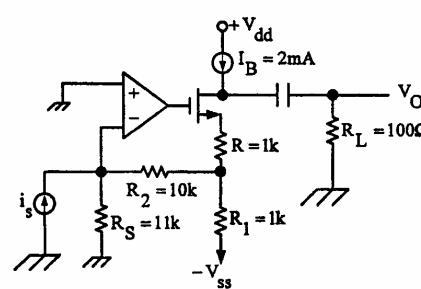
$$A_v = \infty \quad (۱)$$

$$A_v = -n \quad (۲)$$

$$A_v = n + 1 \quad (۳)$$

$$A_v = -n + 1 \quad (۴)$$

-۴۹ در مدار شکل مقابل با فرض آنکه تقویت کننده عملیاتی ایدهآل باشد مقدار $\frac{V_0}{i_s}$ چقدر می‌باشد؟



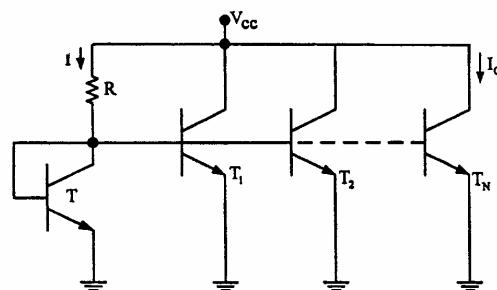
$$+550 \quad (۱)$$

$$-550 \quad (۲)$$

$$+1100 \quad (۳)$$

$$-1100 \quad (۴)$$

-۵۰ در مدار شکل زیر جریان I_c کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



$$I_c = I \quad (۱)$$

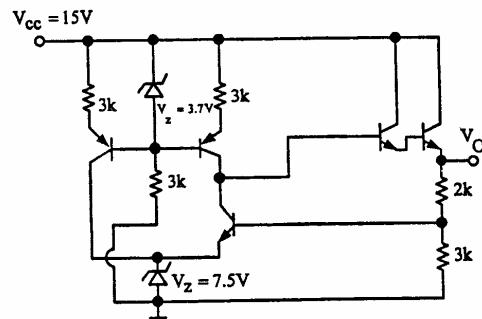
$$I_c = \frac{\beta I}{\beta + 1} \quad (۲)$$

$$I_c = \frac{\beta I}{\beta + N + 1} \quad (۳)$$

$$I_c = \frac{\beta I}{N + 1} \quad (۴)$$

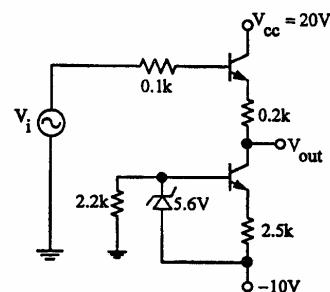
-۵۱ در شکل زیر V_0 کدام یک از مقادیر داده شده زیر می‌تواند باشد؟ (β برای ترانزیستورها 100 می‌باشد).

- ۱۰) ۱
۱۳) ۲
۲۰) ۳
۲۶) ۴



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

- ۰,۸ V (۱)
۱ V (۲)
۱,۲ V (۳)
۱,۵ V (۴)



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

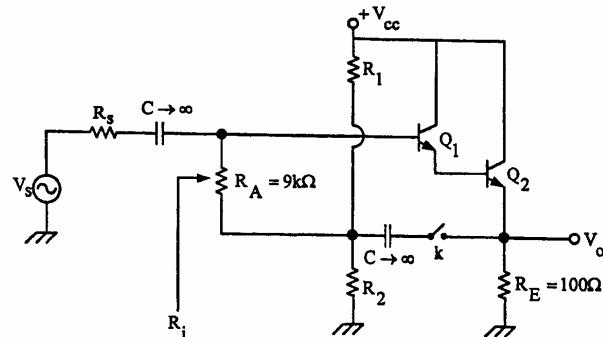
(R_i با وصل بودن گلید چقدر می‌باشد؟ ($R_E = 100 \Omega$ ، $R_1 \parallel R_2 = 81 k\Omega$ ، $Q_1 = Q_2$ ، $\beta = h_{fe} = 100$))

$9.9 k\Omega$ (۱)

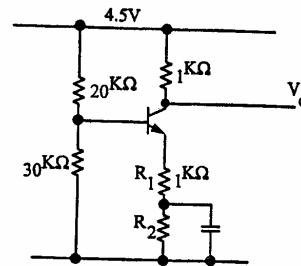
$99 k\Omega$ (۲)

$9.9 M\Omega$ (۳)

$990 k\Omega$ (۴)



-۵۴ در شکل مقابله میزان R_2 را طوری تعیین کنید که دامنه سوینیگ منفی خروجی حدود (V) باشد. (با فرض $h_{fe} = \beta$ خیلی بزرگ و



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

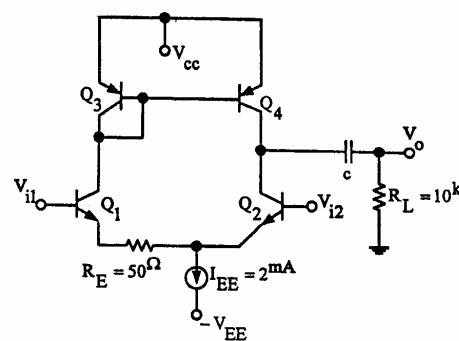
$$R_2 = 1 k\Omega \quad (1)$$

$$R_2 = 2 k\Omega \quad (2)$$

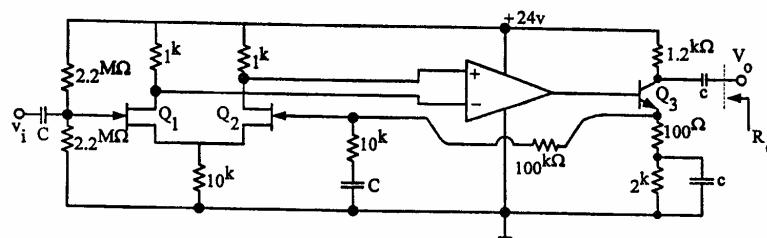
$$R_2 = 5/6 k\Omega \quad (3)$$

$$R_2 = 3/3 k\Omega \quad (4)$$

-۵۵ در مدار شکل روپرتو از مقاومت R_E برای انطباق دو ترانزیستور Q_1 و Q_2 استفاده شده است. گین تفاضلی تقویت گشته به گدام یک از گزینه های زیر نزدیک است؟



$$: V_{P_{1,2}} = -3V \text{ و } (\beta_2 = 100) , (C \rightarrow \infty) , \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = ? \quad \text{مطلوب است} \quad -56$$



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

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

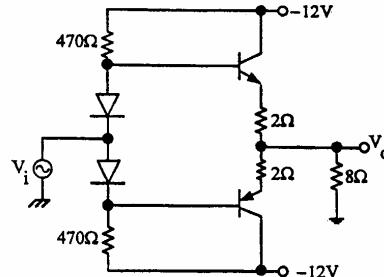
$$|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 132 \quad (3)$$

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

-۵۷

در شکل روبرو اگر ولتاژ خروجی $V_o = 8$ سینوسی باشد، راندمان تقریباً چند درصد است؟

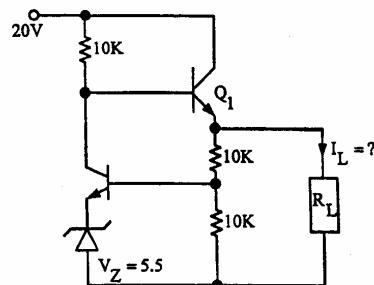
- ۴۰ (۱)
۵۰ (۲)
۶۵ (۳)
۸۰ (۴)



-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؟

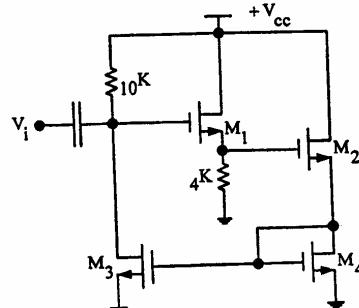
- ۲ A (۱)
۱.۳۳ A (۲)
۵ A (۳)
۲.۶۶ A (۴)



-۵۹

(حا $g_m = 1 \frac{mA}{V^2}$ ، ۲ $r_d = \infty$) مقاومت ورودی مدار روبرو به کدام گزینه نزدیکتر است؟

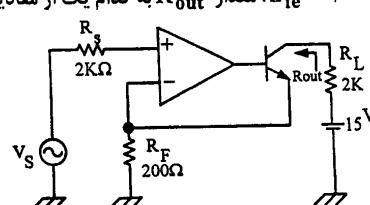
- ۱ kΩ (۱)
۲ kΩ (۲)
۱۰ kΩ (۳)
۱۰ kΩ || ۱ kΩ (۴)



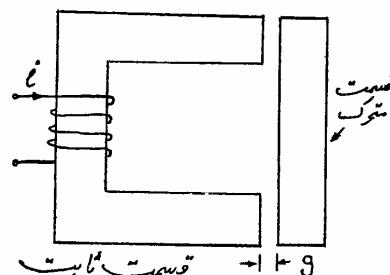
-۶۰

در شکل مقابله مشخصات Op-Amp عبارتست از: $R_i = 2 M\Omega$ ، $R_o = 50 \Omega$ ، $A_V = 10^5 \frac{V}{V}$. همچنین مشخصات ترانزیستورعبارتست از: $R_{out} = 100$ ، $r_\pi = 250 \Omega$ ، $r_o = 50 k\Omega$ ، $r_\mu = \infty$. مقدار R_{out} به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر می‌باشد؟

- ۵ MΩ (۱)
۴۰ MΩ (۲)
۱۸.۴ GΩ (۳)
۴۰ GΩ (۴)

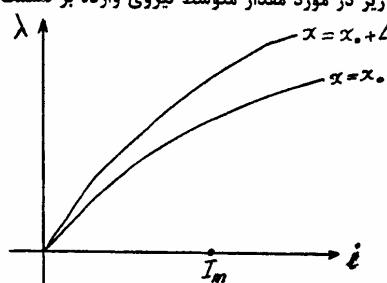


- ۶۱- یک سیستم تبدیل الکترومکانیکی مطابق شکل مقابل مفروض است. μ هسته بینهایت فرض می‌شود. وقتی که جریان DC معادل I_0 بازیم پیچی عبور می‌کند قسمت متحرک با نیروی F جذب می‌شود. اگر فقط جریان گذرنده از سیم پیچی از $I_0 \sin \omega t$ تغییر یابد مقدار متوسط نیروی حاصله چقدر خواهد شد؟



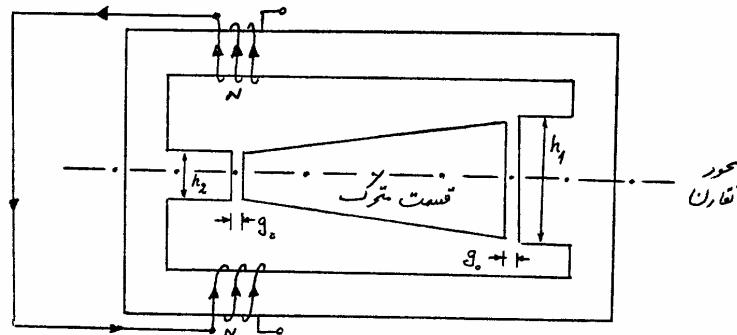
- (۱) $\frac{F}{2}$
- (۲) $2F$
- (۳) $\frac{F}{\sqrt{2}}$
- (۴) $\sqrt{2}F$

- ۶۲- مشخصه $\lambda - I$ یک مبدل الکترومکانیکی تک تحریکه در دو مقدار مختلف x (Δx عدد کوچک و ثابت) داده شده است. اگر یک جریان سینوسی با اتمانه $I_m \neq 0$ از سیم پیچی این مبدل عبور کند کدامیک از گزاره‌های زیر در مورد مقدار متوسط نیروی وارد 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 پیش‌بینی 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 است. دو سیم پیچی مطابق شکل با هم سری شده و مدار مغناطیسی آن را تحریک می‌کند. ضخامت هسته در تمام قسمت‌ها یکسان است. اگر قسمت متحرک فقط امکان حرکت در امتداد افقی (محور تقارن) داشته باشد آنگاه در مورد وضعیت تعادل نهایی دستگاه می‌توان گفت:



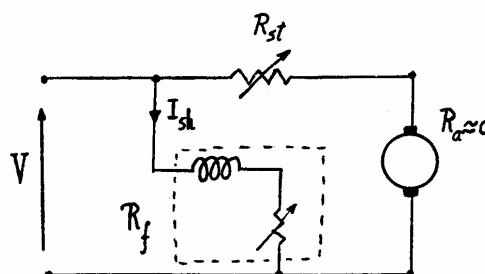
- (۱) قسمت متحرک در جایی به تعادل می‌رسد که حجم دو فاصله هوایی با هم برابر باشند.
- (۲) قسمت متحرک در جایی به تعادل می‌رسد که انرژی‌های ذخیره شده در فواصل هوایی با هم برابر باشند.
- (۳) با توجه به تقارن آمیر دورها هیچ‌گونه نیروی محوری تولید نمی‌شود.
- (۴) قسمت متحرک به یک سمت به قدری حرکت می‌کند تا با قسمت ثابت برخورد کرده و متوقف شود.

- ۶۴ یک موتور DC شنت به یک بار مکانیکی متغیر متصل است. وقتی موتور با ولتاژ $V = ۲۰۰$ تقدیم می‌شود و تحت بار A است، سرعت آن $157 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و جریان آن ۲۰ A است. وقتی با همان ولتاژ بار موتور B است، سرعت $۱۶۷ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و جریان ۱۸ A است. گشتاور بار در دو حالت چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} T_A = ۲۰, ۲۵ \text{ Nm} & T_B = ۱۷, ۲۵ \text{ Nm} \quad (۱) \\ T_A = ۱۰, ۲۵ \text{ Nm} & T_B = ۸, ۲۵ \text{ Nm} \quad (۲) \end{array}$$

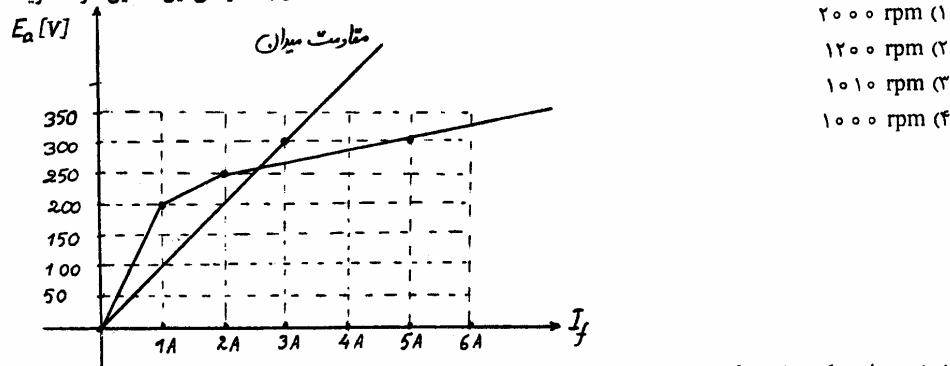
$$\begin{array}{ll} T_A = ۱۳, ۷۲۵ \text{ Nm} & T_B = ۱۵, ۲۵ \text{ Nm} \quad (۳) \\ T_A = ۱۵, ۲۵ \text{ Nm} & T_B = ۱۳, ۷۲۵ \text{ Nm} \quad (۴) \end{array}$$

- 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. نیروی ضد حرکه است و از عکس‌العمل آرمیج‌صرفنظر می‌شود. وقتی که مقاومت راه انداز $R_{sl} = R_s + R_{sl}$ و مقاومت کل میدان R_F (مقاومت سیم‌پیچی + مقاومت خارجی) است، گشتاور راه اندازی T_{sl} است. اگر مقاومت راه انداز به $R_{sl} = ۰,۵R_s$ کاهش و در همان حال مقاومت کل میدان به $2R_F$ افزایش داده شود مقادیر جدید گشتاور راه‌اندازی T_{sl} چقدر می‌شود؟



$$\begin{array}{l} T_{sl} \quad (۱) \\ \sqrt{2} T_{sl} \quad (۲) \\ 2T_{sl} \quad (۳) \\ \frac{\sqrt{2}}{2} T_{sl} \quad (۴) \end{array}$$

- ۶۶ مقاومت میدان و آرمیج‌صرفنظر یک ژنراتور DC بترتیب $R_F = ۱۰\Omega$ و $R_s = ۱\Omega$ است. این ژنراتور با سرعت 2000 rpm کار می‌کند و منحنی ولتاژ خروجی بی‌باری بر حسب جریان تعوییری آن مطابق شکل داده شده است. در چه سرعتی این ماشین خود تحریک است؟



- 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 $۲n$ برابر ۲۰۰ ولت باشد.

$E_a(\text{V})$	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
$I_f(\text{A})$	۰	۱	۱,۶	۴	۶	۹

۱۲۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۶۲,۵ (۱)

۱۰۵۰ (۱)

۱۰۰

- ۶۸- یک موتور القایی چهار قطب با ولتاژ فاز - نول $V = 200\text{ V}$ و فرکانس $f = 50\text{ Hz}$ در دسترس است. پارامترهای موتور بر حسب اهم بر فاز عبارتند از: $R_s \approx 300\Omega$, $X_L \approx 300\Omega$, $X_m = 300\Omega$. این موتور در شرایط تعادل با سرعت 90 rad/s دور در دقیقه در حال چرخش است. جهت توقف سریع موتور، توالی دو فاز را عوض می‌کنیم. مطلوب است محاسبه گشتاور ترمز کننده بلافاصله

$$\left(T_e = \frac{3}{\omega_s} \times \frac{P}{2} \times \frac{R'_R}{s} \times \frac{V_a^2}{(R_s + \frac{R'_R}{s})^2 + X_L^2} \right) \quad \begin{array}{l} \text{(راهنمای:)} \\ \text{بعد از تغییر توالی فازها.} \end{array}$$

٤٨٠ Nm (۴) ٤٠٠ Nm (۳) ٣٢٠ Nm (۲) ٢٠٠ Nm (۱)

- ۶۹- یک موتور القایی سه فاز 50 Hz هرتز، چهار قطب با ولتاژ فاز - فاز $\sqrt{3} \times 220\text{ V}$ ولت دارای جریان بی‌باری 6 آمپر و جریان خط در بار کامل 10 آمپر است. از مقاومت سیم پیچی استاتور، راکتانس نشتشی (پراکندگی) استاتور و روتور، تلفات هسته و تلفات گردشی چشم پوشی می‌گردد. چنانچه عدد لغزش در شرایط نامی معادل 80 rad/s باشد مطلوب است محاسبه توان مکانیکی خروجی.

٥١٣٩,٢ W (۴) ٤٨٥٧,٦ W (۳) ٤٥٨٧,٦ W (۲) ٥٣١٩,٢ W (۱)

- ۷۰- مقاومت خارجی وصل شده به مدار روتور یک موتور القایی سه فاز با روتور سیم پیچی شده افزایش می‌باید. 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.

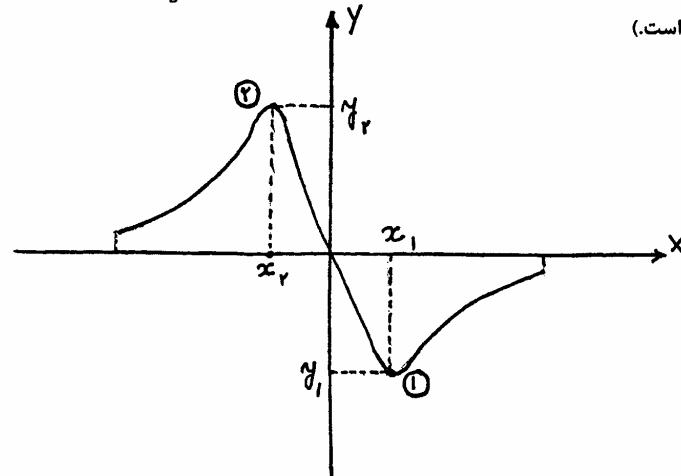
(۳) سرعت میدان دوار ناشی از جریان روتور نسبت به روتور کم می‌شود.

(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

$$T = \frac{3}{\omega_s} \times \frac{P}{2} \times \frac{R'_R}{s} \times \frac{V^2}{[R_s + \frac{R'_R}{s}]^2 + X_L^2}$$

جمع راکتانس نشتشی 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 YY (Open-Delta) میسر نیست.

(۳) چنانچه بجای ترانس $\Delta\Delta$ از یک ترانس YY استفاده شود، هزینه عایق‌بندی افزایش می‌باید.

(۴) اگر در حالت بی‌باری محل اتصال بین دو فاز ثانویه را باز کنیم و یک ولتیتر بین دو سر ایجاد شده قرار دهیم، ولتیتر ولتاژ صفر را نشان خواهد داد.

- ۷۳ یک ترانس سه فاز با 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) $1/25\sqrt{3}$ کیلو آمپر (۳) ۳/۷۵ کیلو آمپر (۴) $\frac{1/25}{\sqrt{3}}$ کیلو آمپر

- ۷۴ نتایج آزمون مدار باز و اتصال کوتاه یک ترانس ۲۴kVA، ۲۲۰۰V/۲۲۰V به شرح زیر می‌باشد. چه مقدار توان اکتیو از ترمیتال ۲۲۰V ترانس کشیده شود تا راندمان ترانس حداقل ۵۵دستگاه باشد؟
- $V = 220 V$ $I = 9.5 A$ $P = 460 W$
- $V = 125 V$ $I = 10.9 A$ $P = 720 W$

۲۸.۸ kW (۴)

۲۴ kW (۳)

۲۲.۷۸ kW (۲)

۱۹.۲ kW (۱)

- ۷۵ در یک اتو ترانسفورماتور گاهنده، نسبت ولتاژ ورودی به خروجی $1000V/500V$ 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 سیم پیچه هر یک با ولتاژ نامی مربوط به خود تغذیه شوند، نسبت جریان‌های اتصال کوتاه آنها (در اولیه) چقدر است؟ (نو سیم پیچه)
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۷۶- بار خطی یکنواخت با جگالی ρ_L روی محور $z < a$ - توزیع شده است. میدان الکتریکی در نقطه‌ای با فاصله r از خط بار واقع در صفحه xy چقدر است؟

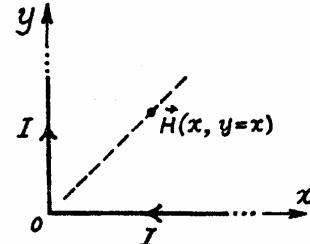
$$\vec{E} = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r\sqrt{r^2 + a^2}} \hat{r} \quad (2)$$

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

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

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

- 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 روى خط $y = x$ چقدر است؟



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

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

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

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

- 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:

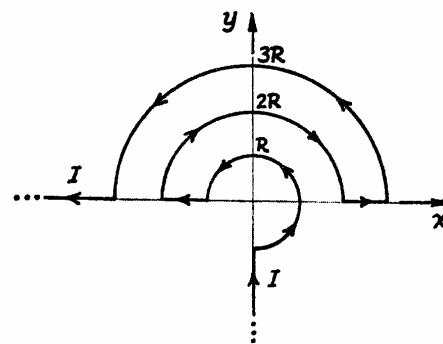
$$\frac{4\pi Q^2}{288\pi\epsilon_0 a^2} \quad (4)$$

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

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

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

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



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

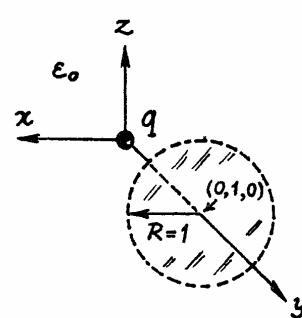
$$10\mu_0 \hat{z} \quad (2)$$

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

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

- ۸۰- بار نقطه‌ای q واقع در مبدأ 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 $(1, 0, 0)$ چند ولت بر متر است؟ $(\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \frac{F}{m})$



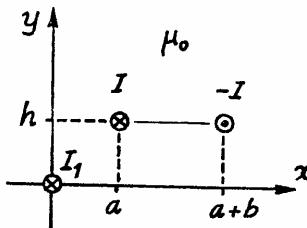
$$\frac{36 \times 10^9}{\ln 2} \quad (1)$$

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

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

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

- ۸۱ یک رشته سیم مستقیم بی نهایت طویل 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؟



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

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

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

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

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

$$-2V_0 \epsilon_0 \quad (4)$$

$$V_0 \epsilon_0 \quad (3)$$

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

$$-V_0 \epsilon_0 \quad (1)$$

- ۸۳ در ناحیه $a < z < a+2a$ از فضای خالی چگالی جریان حجمی یکنواخت $\frac{A}{m}$ برقرار است. میدان \bar{H} در نقطه $(0,0,2a)$ در:

عبارت است از:

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

$$-J_0 a \hat{y} \quad (3)$$

$$+J_0 a \hat{y} \quad (2)$$

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

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

$$\begin{cases} V_i = A r \cos \theta & r < a \\ V_o = \frac{B}{r} \cos \theta & r > a \end{cases}$$

ضرایب A و B به ترتیب عبارتند از:

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

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

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

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

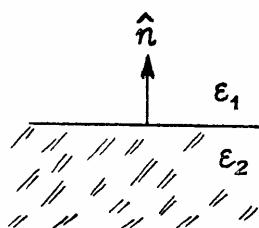
- ۸۵ در مرز دو عایق با ضریب نفوذپذیری الکتریکی ϵ_1 و ϵ_2 چگالی سطحی بارهای پلازما ρ_{sp} است. چه رابطه‌ای بین مؤلفه‌های عمودی بردار پلاریزاسیون \bar{P} دو طرف مرز برقرار است؟

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

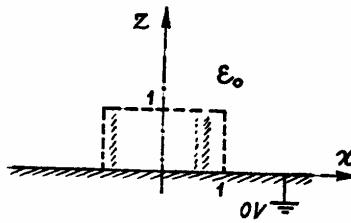
$$P_{n1} = P_{n2} - \rho_{sp} \quad (2)$$

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

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



- ۸۶ فضای درون یک استوانه به شعاع واحد و ارتفاع واحد توسط دو قطبی‌های میکروسکوبی اشغال شده است. بردار پلاریزاسیون برای این توزیع $\bar{P} = P_0 \hat{z}$ 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 خلاه است. کدام گزینه برابر میدان الکتریکی در مرکز قاعدة پایینی استوانه بر حسب $\frac{V}{m}$ است؟



$$\begin{aligned} (\epsilon_0) &= \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \frac{F}{m} \\ (1) &= (\sqrt{2}-1)\hat{z} \\ (2) &= (\sqrt{2}-2)\hat{z} \\ (3) &= \left(\frac{1}{\sqrt{2}}-1\right)\hat{z} \\ (4) &= \left(\frac{1}{2\sqrt{2}}-\frac{1}{2}\right)\hat{z} \end{aligned}$$

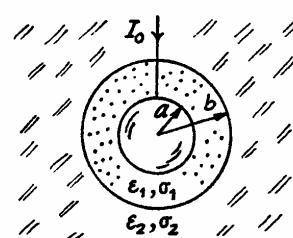
- ۸۷ چنانچه رسانایی عایق غیر کامل یک کابل هم محور، غیر یکنواخت و بصورت $\sigma = \frac{\sigma_0}{1 + \frac{a}{r}}$ باشد، مقاومت موازی در واحد طول کابل فوق کدام است؟ (a و b به ترتیب شعاع هادی داخلی و بیرونی کابل است).

$$\begin{aligned} -\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[ab - \frac{1}{r}(a^r + b^r) \right] & (1) \\ -\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[a^rb - \frac{1}{r}(a^r + b^r) \right] & (2) \\ -\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[\ln \frac{2b}{a^r} + \frac{b-a}{b} \right] & (3) \\ -\frac{1}{2\pi\sigma_0} \left[\ln \frac{b}{a} + \frac{b-a}{b} \right] & (4) \end{aligned}$$

- ۸۸ منحنی $B-H$ مربوط به یک ماده فرو مغناطیسی بصورت $\bar{H} = \mu_0 k \bar{B}$ تقریب زده می‌شود بطوریکه k عدد ثابت بر حسب $\left(\frac{m}{A}\right)$ است. کار انجام شده در واحد حجم جهت مغناطیسی کردن این ماده از مقدار صفر تا مقدار نهایی B چقدر است؟

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \frac{B_0}{\sqrt{\mu_0 k}} & (1) \\ \frac{2}{3} (\mu_0 k B_0)^{\frac{2}{3}} & (2) \\ \frac{2}{3} \frac{B_0^{\frac{2}{3}}}{\mu_0 k} & (3) \\ 2\mu_0 k B_0^{\frac{2}{3}} & (4) \end{aligned}$$

- ۸۹ همانند شکل به گره رسانایی کاملی به شعاع a از طریق سیم بی‌نهایت نازکی جریان مستقیم I وارد می‌شود. ناحیه اول (a < r) و دوم (b < r) به ترتیب با مواد (ϵ_1, σ_1) و (ϵ_2, σ_2) پوشیده است. چگالی شار الکتریکی \bar{D} در $r = b^+$ در کدام است?



$$\begin{aligned} \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{\sigma_2 + \sigma_1} \frac{I_0}{4\pi b^r} \hat{r} & (1) \\ \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\sigma_1 - \sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b^r} \hat{r} & (2) \\ - \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\sigma_1 - \sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b^r} \hat{r} & (3) \\ \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\sigma_1 - \sigma_2} \right) \frac{I_0}{4\pi b^r} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \hat{r} & (4) \end{aligned}$$

- ۹۰ فضای داخلی یک کابل هم محور همانند شکل با یک ماده مغناطیسی پوشیده 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 رسانایی مرکزی کابل باشد، کدام گزینه برابر با نسبت $\frac{I_{\text{bound}}}{I}$ خواهد بود؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
-۴ (۴)

-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

$$\cos(60^\circ) = 0.5 \quad \sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{ارائه می‌کند؟} \quad \text{III}$$

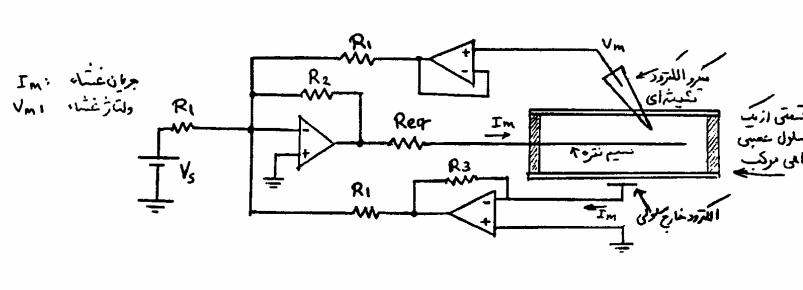
$$M = \frac{1}{\sqrt{2}} (III^2 + II^2 - III \cdot II)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

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

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

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

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



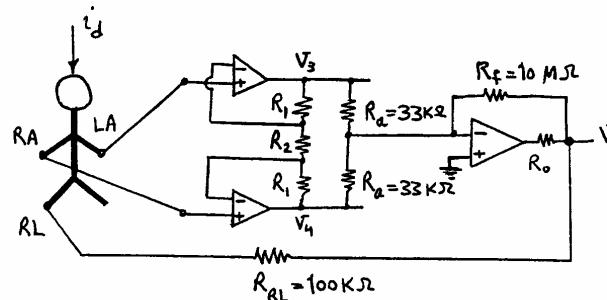
$$R_T = \frac{R_1 R_{eq}}{R_1} \quad (1)$$

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

$$R_T = \frac{R_2 R_{eq}}{R_1} \quad (3)$$

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

-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؟



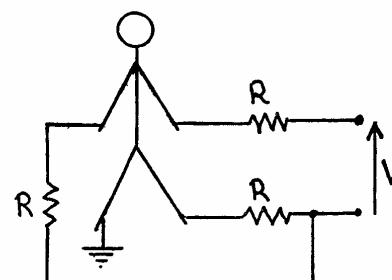
$$V_{cm} = 22/5 \mu V \quad (1)$$

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

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

$$V_{cm} = 131/6 \mu V \quad (4)$$

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



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

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

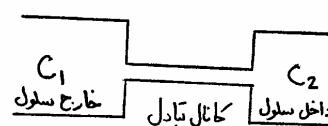
$$V = \frac{1}{2}(I + II) \quad (3)$$

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

-۹۵ یک دماسنجد جیوه‌ای پزشکی دارای یک لوله استوانه‌ای به قطر داخلی 2 mm میلی‌متر است. اگر تغییرات حجم مخزن و لوله دماسنجد با دما قابل صرفنظر باشد حجم مخزن را طوری تعیین کنید تا حساسیت دماسنجد 2 mV/m میلی‌متر بر درجه سلسیوس باشد. ضریب انبساط جیوه $\alpha = 1.82 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ می‌باشد.

$$(1) \quad \frac{1}{501} \text{ سانتی‌مترمکعب} = 20 \text{ سانتی‌مترمکعب}$$

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



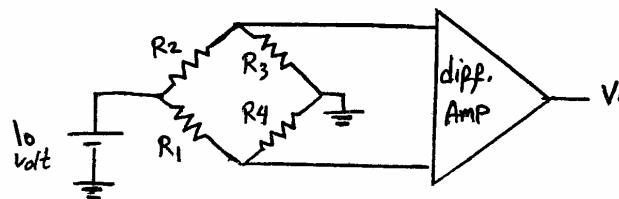
$$(1) \quad I = \frac{A}{LD} e^{C_2 - C_1}$$

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

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

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

-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_2 افزایش طول و R_3 و R_4 کاهش طول می‌باشد. اگر میزان تغییر طول در حداکثر فشار سیستولی 20 mmHg درصد و در حداقل فشار دیاستولی 10 mmHg درصد باشد با فرض اینکه فاکتور گیج (نسبت تغییرات نسبی مقاومت به تغییرات نسبی طول) $1/5$ و گین آمپلی فایر تفاضلی بکار رفته 100 dB آن CMRR 60 dB باشد محدوده‌ی نوسانات ولتاژ خروجی چگونه است؟



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

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

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

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

-۹۸ جدول زیر غلظت‌ها و نفوذپذیری نسبی یون‌های Na^+ , k^+ و Cl^- 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^+	۹	۲۰	۱
Na^+	۴۰	۴۰۰	۰.۱
Cl^-	۵۰	۵۰۰	۰.۲

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

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

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

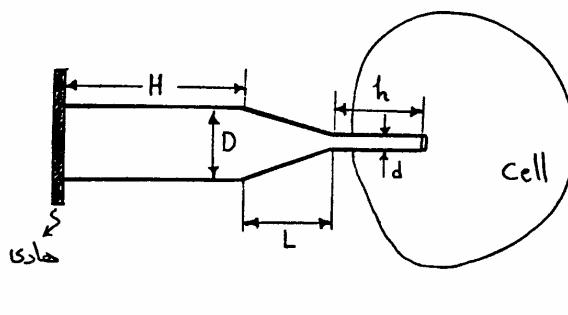
$$(4) \quad [\text{k}^+]_i \approx 600$$

-۹۹ از یک فتومنتر برای اندازه‌گیری میزان غلظت پروتئین سرم (بر حسب گرم بر دسی‌لیتر) استفاده می‌شود. اپراتور دستگاه برای کالیبره نمودن فتومنتر یک سرم با غلظت استاندارد پروتئین برابر 8 mg/dL را وارد دستگاه کرده و مقدار $T\%$ را برابر 20 \% می‌خواند. سپس نمونه‌ی سرم یک بیمار را وارد دستگاه می‌کند و مقدار $T\%$ را برابر 30 \% می‌خواند. با فرض اینکه دستگاه فتومنتر از قانون Beer تعییت می‌کند غلظت پروتئین در سرم بیمار را حساب کنید.

$$\log(2) = 0.48 \quad \log(T) = 0.3$$

$$(1) \quad 5.2 \text{ mg/dL} \quad (2) \quad 5.94 \text{ mg/dL} \quad (3) \quad 7.1 \text{ mg/dL} \quad (4) \quad 1.0 \text{ mg/dL}$$

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



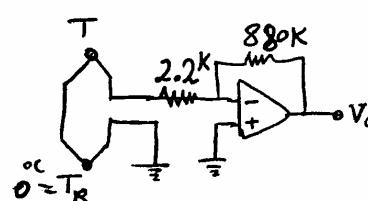
$$\frac{4\rho}{\pi} \left[\frac{H}{D'} + \frac{L}{D'd} + \frac{h}{d'} \right] \quad (1)$$

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

$$\frac{4\rho}{\pi} \left[\frac{2H}{D'} + \frac{L'}{D'+d'} + \frac{2h}{d'} \right] \quad (3)$$

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

- ۱۰۱ نوعی دماسنچ پزشکی از سنسور ترموکوپل به شکل مدار زیر استفاده کرده است. اگر رابطه‌ی تقریبی ترموکوپل $E = 3.2 \times 10^{-3} (T - T_R) + 7.0 \times 10^{-7} (T - T_R)^2 + \dots$ باشد که در آن E ولتاژ خروجی ترموکوپل، T دمای مورد اندازه‌گیری بر حسب درجه‌ی سلسیوس و $T_R = 0^\circ C$ دمای رفرانس باشد، در چه دمایی حساسیت این ترموکوپل $74 \mu V / ^\circ C$ بوده و در این دما V_o چه خواهد بود؟ از تقریب درجه‌ی دوم برای ترموکوپل استفاده کنید.



$$V_o = -0.61 V, T = 37^\circ C \quad (1)$$

$$V_o = -1.53 V, T = 32^\circ C \quad (2)$$

$$V_o = -0.96 V, T = 40^\circ C \quad (3)$$

$$V_o = -0.64 V, T = 30^\circ C \quad (4)$$

- ۱۰۲ در شکل روبرو فاصله‌ی بین الکترودهای تحریک و الکترودهای دریافت ۳۷cm 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 الکترودهای تحریک و نخاع به ترتیب عبارتند از:



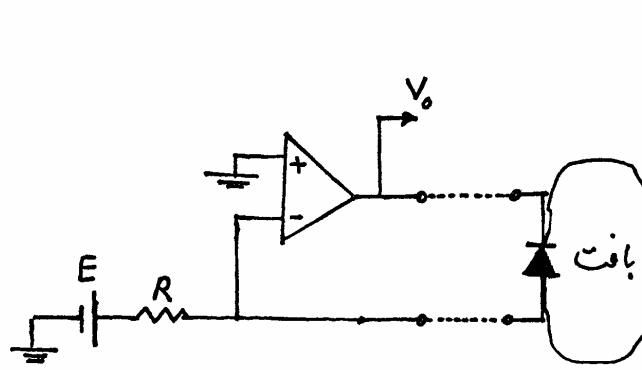
$$49.5 cm \text{ و } 2500 cm/s \quad (1)$$

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

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

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

- ۱۰۳ در مدار روبرو از دیود بعنوان یک سنسور حرارتی استفاده شده است. اگر مشخصه‌ی ولت - آمپر دیود توسط رابطه‌ی $I_d = Ae^{(qV_d - E_g)/kT}$ داده شده باشد کدامیک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده‌ی دمای بافت مورد اندازه‌گیری می‌باشد: V_d و k, q, E_g, A مقادیر ثابت بوده V_d ولتاژ، I_d جریان و T دماست.



$$T = \left[\frac{-q}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] V_o + \left[\frac{-E_g}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] \quad (1)$$

$$T = \left[\frac{q}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] V_o + \left[\frac{E_g}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] \quad (2)$$

$$T = \left[\frac{q}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] V_o - \left[\frac{E_g}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] \quad (3)$$

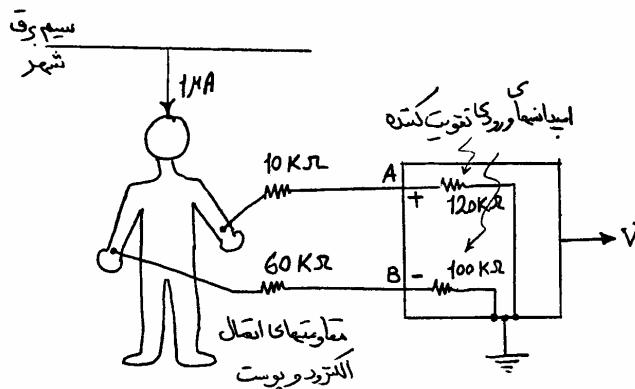
$$T = \left[\frac{-q}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] V_o + \left[\frac{E_g}{k \ln(\frac{E}{RA})} \right] \quad (4)$$

- 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 سلول $\frac{\text{mmol}}{\text{lit}} 150$ 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 $\frac{\text{mmol}}{\text{lit}} 50$ تقلیل می‌یابد. کدام گزینه حداقل دمایی از محیط را نشان می‌دهد که این تزریق موجب تولید پتانسیل عمل در سلول شود؟

$$\ln(3) = \frac{k}{F} = \frac{1}{1/10^{-5}} = 8.61 \times 10^4 \quad (1)$$

 37°C 28°C 23°C 20°C

- 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 1mA باشد ولتاژ تفاضلی حاصل از آن در ورودی تقویت کننده چه مقدار خواهد بود؟



(۱) ۱۰۰ میلی ولت

(۲) ۷۱/۷۲ میلی ولت

(۳) ۲۱/۳۷ میلی ولت

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

دفترچه شماره ۱

عصر جمعه

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

دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل

سال ۱۳۸۵

مجموعه مهندسی برق
(کد ۱۲۵۱)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سوال: ۲۵
مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

مواد امتحانی رشته مجموعه مهندسی برق، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۵	۱	۲۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۴

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 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 junction | 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 pugs. 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.

- 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) Threshould 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 threshould 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

دفترچه شماره ۲

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)

نام و نام خانوادگی داوطلب: شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۴۰ دقیقه
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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

جواب معادله دیفرانسیل معمولی \circ کدام است؟ -۲۶

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

جواب معادله دیفرانسیل زیر کدام گزینه است؟ -۲۷

$$\frac{d^r y}{dx^r} + r \frac{d^{r-1} y}{dx^{r-1}} + \dots + \frac{dy}{dx} + y = e^{-x} \quad (۱)$$

$$(c_1 + c_1 x)^r e^{-x} + \frac{x^r}{r!} e^{-x} \quad (۲)$$

$$(c_1 + c_1 x + c_2 x^r + c_2 x^r + \frac{x^r}{r!}) e^{-x} \quad (۳)$$

مسئله مقدار اولیه زیر مفروض است -۲۸
با چه شرط (یا شرایطی) جواب مسئله کراندار می‌ماند؟

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt^r} + \frac{dx}{dt} - 2x = 0 \\ x(0) = x_0, x'(0) = v_0 \end{cases}$$

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

اگر $y(t) + \int_0^t y(x)dx = 0$ و $y(0) = 1$ باشد: -۲۹

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

در دستگاه معادلات دیفرانسیل با شرایط اولیه $y(0) = 0, x(0) = 0$ ، $y(t) = e^t$ کدام عبارت را بیان می‌کند؟ -۳۰

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} + x - y = \delta \sin t \\ \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} + x - y = e^t \end{cases}$$

$$ye^t - \delta \sin t + e^{\gamma t} - ۲ \quad (۲)$$

$$e^t - \delta \sin t + 2e^{\gamma t} - ۳ \quad (۱)$$

$$\delta \sin t - \delta \cos t + e^t + e^{\gamma t} + ۳ \quad (۴)$$

$$\delta \sin t + \delta \cos t - e^t - e^{\gamma t} - ۲ \quad (۳)$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{13\pi}{24} \quad (۴) \quad \frac{3\pi}{16} \quad (۳) \quad \frac{3\pi}{8} \quad (۲) \quad (۱) \text{ صفر}$$

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

$$g(y)e^{-ytgx} + y - \cotgx \quad (۲)$$

$$f(x)e^{-ytgx} + y - \cotgx \quad (۳)$$

$$c_1 e^{-ytgx} + y - \cotgx \quad (۱)$$

-۳۴ معادله دیفرانسیل با مشتق‌های 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 $x > 0$ (یعنی $y > 0$) از کدام نوع است؟

(۱) بیضی گون

(۲) هذلولی گون

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

-۳۵ در یک ناحیه نیمه محدود ($x > 0$) معادله حرارت را به صورت $x > 0, t > 0$ 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؟

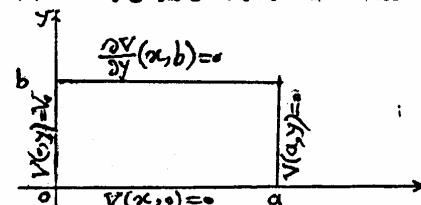
$$\int_0^\infty D(p)e^{-pt} e^{px} \cos px dp \quad (۱)$$

$$\int_0^\infty D(p)e^{-pt} e^{px} \sin px dp \quad (۲)$$

$$\int_0^\infty e^{-pt} e^{px} [A(p) \cos px + B(p) \sin px] dp \quad (۳)$$

$$\int_{-\infty}^\infty e^{-pt} e^{px} [A(p) \cos px + B(p) \sin px] dp \quad (۴)$$

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



$$\sum A_n \cosh k_n x \sin k_n y \quad (۱)$$

$$\sum A_n \cosh k_n x \cos k_n y \quad (۲)$$

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

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

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

$$(1+e)+i \quad (۱) \qquad e+ri \quad (۲) \qquad 1-e \quad (۳) \qquad 1+e \quad (۴)$$

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

$$\text{صورت } z = r \sin \frac{\theta}{3} \text{ می‌باشد، برابر است با:}$$

$$4\pi i \quad (۱) \qquad 2\pi i \quad (۲) \qquad 0 \quad (۳) \qquad -2\pi i \quad (۴)$$

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

$$z + \frac{z^3}{1!} \quad (۱) \qquad z + \frac{z^3}{3} \quad (۲) \qquad z + \frac{z^3}{3!} \quad (۳) \qquad z - \frac{z^3}{3} \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{z^7}$$

-۴۰ تابع $f(z) = e^{-z^7+1}$ را در نظر می‌گیریم. وقتی z روی خط $1 = y$ در ربع اول و با x های کاهشی به سمت نقطه i میل کند، مقداری که $f(z)$ بخود می‌گیرد برابر است با:

$$(1) \text{ صفر} \qquad (2) +1 \qquad (3) -\infty \qquad (4) \text{ بینهایت}$$

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

$$(1) \text{ به بینهایت میل می‌کند.}$$

$$(2) \text{ گراندار است و به صفر میل می‌کند.}$$

$$(3) \text{ گراندار است اما به صفر میل نمی‌کند.}$$

$$(4) \text{ گراندار است اما به سمت حدی میل نمی‌کند.}$$

-۴۲ اگر X و Y ، متغیرهای تصادفی دو جمله‌ای مستقل با پارامترهای یکسان n و p باشند، تابع چگالی احتمال شرطی $X = k$ ، به شرط $X + Y = m$ ، یعنی $P(X = k, X + Y = m)$ برابر کدام است؟

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

-۴۳

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

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

 $\frac{17}{24}$ (۴) $\frac{5}{24}$ (۳) $\frac{19}{24}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

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

۱ (۲)

۰ (۱)

(۴) بستگی به توزیع X و Y دارد.

 $\frac{1}{2}$ (۳)

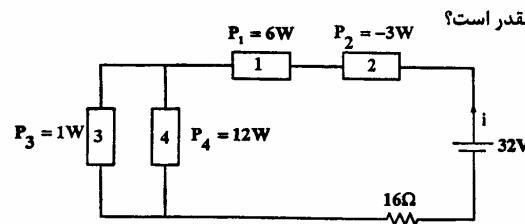
-۴۴

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

 $p^{\lambda T}$ (۴) pT (۳) $p\lambda T$ (۲)

(۱)

-۴۵



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

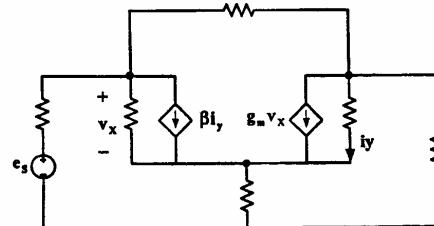
۱ A (۱)

۲ A (۲)

$\frac{1}{2}$ A (۳)

$\frac{1}{4}$ A (۴)

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؟ -۴۷



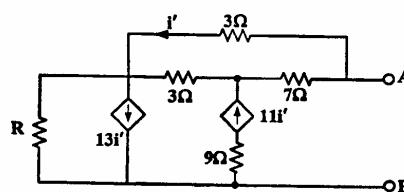
(۱) g_m تغییر نکند.

(۲) در ۳ ضرب شود.

(۳) در $\frac{1}{3}$ ضرب شود.

(۴) نمی‌توان بدون داشتن مقادیر مقاومت‌های مدار اظهارنظر قاطع کرد.

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



$2R + \frac{3}{2}$ (۱)

$2R - \frac{1}{5}$ (۲)

$\frac{1}{4}R + 3$ (۳)

$\frac{2}{3}R + 2$ (۴)

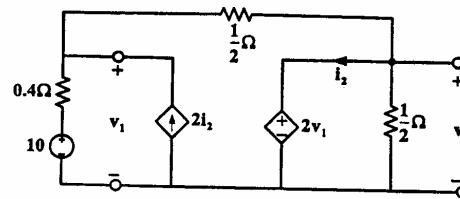
ولتاژ خروجی v_0 در مدار شکل مقابل کدام است؟ -۴۹

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)



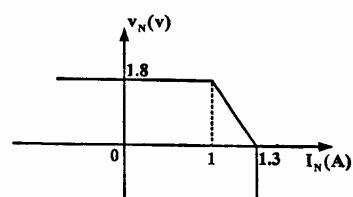
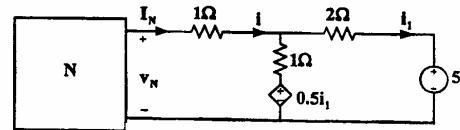
مشخصه یک قطبی N در مدار شکل زیر داده شده است، جریان I در این مدار برابر است با:

$-\frac{5}{9}$ A (۱)

$-\frac{4}{9}$ A (۲)

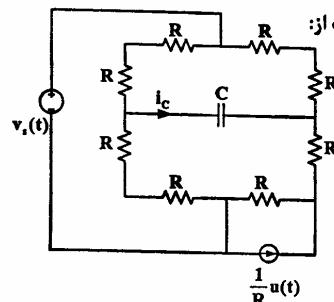
$\frac{5}{9}$ A (۳)

$-\frac{4}{9}$ A (۴)



صفحه ۵

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲



-۵۱

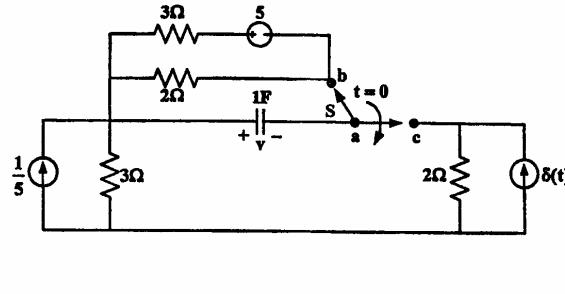
$$-\frac{1}{4R}e^{-\frac{t}{RC}}u(t) \quad (۱)$$

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

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

(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:

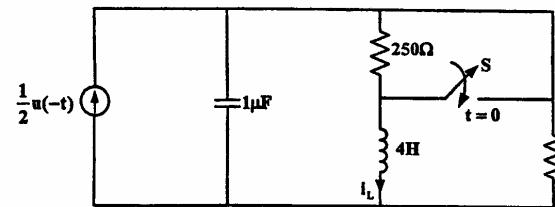
$$e^{-\frac{t}{\Delta}} + \frac{3}{\Delta} \quad (۱)$$

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

$$2e^{-\frac{t}{\Delta}} + \frac{3}{\Delta} \quad (۳)$$

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

-۵۳

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

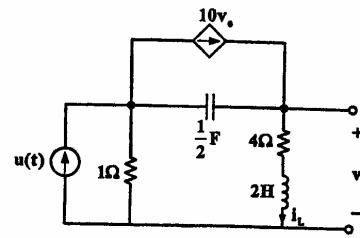
$$(0/\frac{1}{4} + 2/25t)e^{-500t}u(t) \quad (۱)$$

$$(0/\frac{1}{4} + 0/225t)e^{-200t}u(t) \quad (۲)$$

$$(0/\frac{1}{4} + 225t)e^{-1000t}u(t) \quad (۳)$$

$$(0/\frac{1}{4} + 225t)e^{-500t}u(t) \quad (۴)$$

-۵۴

در مدار شکل زیر (v_o^+) و (v_o^-) چقدر است. جریان اولیه سلف و ولتاژ اولیه خازن را صفر فرض کنید.

$$\lambda \frac{A^\tau}{sec^\tau}, 1 V \quad (۱)$$

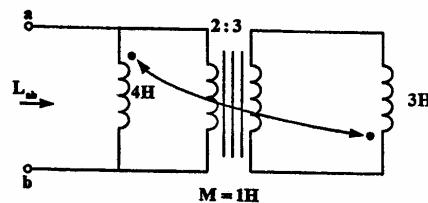
$$-1 \frac{A^\tau}{sec^\tau}, 1 V \quad (۲)$$

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

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

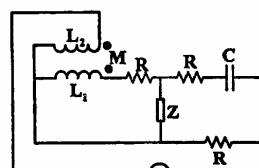
مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

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



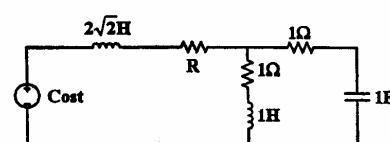
- ۱) $\frac{11}{15}$
۲) $\frac{9}{24}$
۳) $\frac{3}{2}$
۴) $\frac{1}{5}$

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



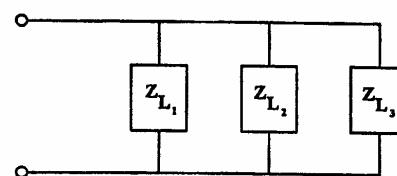
- ۱) R²C
۲) $\frac{L_1 + L_2}{2}$
۳) $\frac{L_1 L_2}{R^2 C}$
۴) $\frac{L_2 R^2 C}{L_1}$

-۵۷ در مدار شکل مقابل به ازاء چه مقدار R توان متوسط دریافتی آن حداقل می‌شود؟



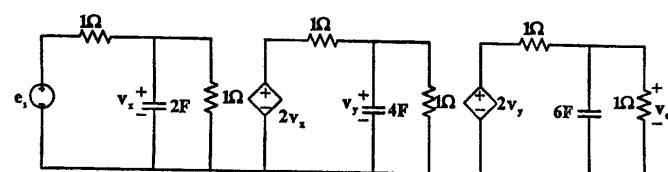
- ۱) ۱
۲) ۳
۳) ۹
۴) $1+2\sqrt{2}$

-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 25 KW و 25 KVAR را جذب می‌کند. بار Z_{L₂} توان 15 KVA را با ضریب توان پیشفار ۰/۸ جذب می‌کند. بار Z_{L₃} توان 11 KW را با ضریب توان ۱ جذب می‌کند. ضریب توان کل بارها کدام است؟



- ۱) $\frac{2}{\sqrt{10}}$, پسفار
۲) $\frac{3}{\sqrt{10}}$, پیشفار
۳) $\frac{2}{\sqrt{10}}$, پیشفار
۴) $\frac{3}{\sqrt{10}}$, پسفار

-۵۹ فرکانس‌های طبیعی مدار شکل مقابل کدام است؟



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

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

صفحه ۷

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

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

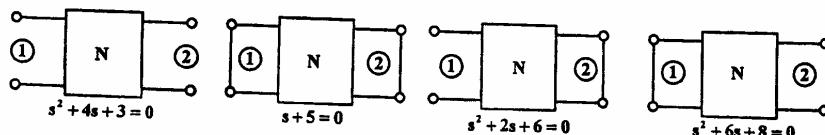
۱) مدار به ازای هیچ ورودی، پاسخ حالت دائمی سینوسی ندارد.

۲) مدار به ازای ω_0 با فرکانس $\omega_0 = \infty$ پاسخ حالت دائمی سینوسی دارد.

۳) مدار به ازای $\omega_0 = \cos t$ به شرط $i_s = 0$ ، $H(\pm j\omega_0) = 0$ پاسخ حالت دائمی سینوسی با فرکانس $\omega_0 = \infty$ دارد.

۴) مدار به ازای $\omega_0 = \sin t$ به شرط $i_s = 0$ پاسخ حالت دائمی سینوسی با فرکانس $\omega_0 = 0$ دارد.

۶۲- معادله مشخصه یک دوقطبی در حالت‌های زیر مشخص شده است. ادمیتانس y_{22} کدام است؟



$$\frac{s^2 + 4s + 3}{s + \Delta} \quad (1)$$

$$\frac{s^2 + 5}{s + \Delta} \quad (2)$$

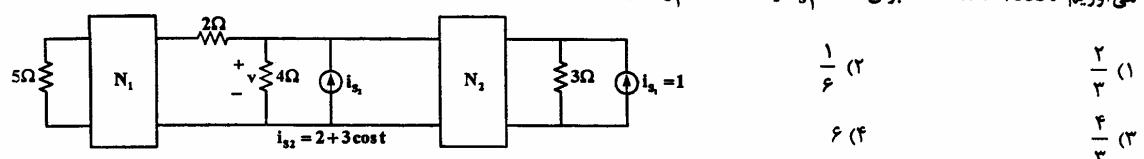
$$\frac{s^2 + 2s + 6}{s + \Delta} \quad (3)$$

$$\frac{s^2 + 6s + 8}{s + \Delta} \quad (4)$$

$$\frac{s^2 + 6s + 8}{s + \Delta} \quad (4)$$

$$\frac{s^2 + 6s + 8}{s + \Delta} \quad (4)$$

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



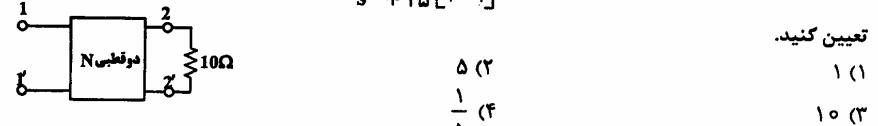
$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

۶۴- دوقطبی N دارای ماتریس پارامترهای امپدانس $Z = \frac{10s}{s^2 + 25} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ است. این دوقطبی را به مقاومت ۱۰ اهمی ختم می‌کنیم. مدار را تعیین کنید.



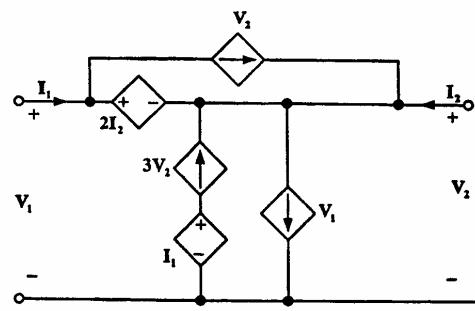
$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$1 \quad (1)$$

$$10 \quad (3)$$

۶۵- ماتریس پارامترهای های برید H دوقطبی شکل مقابل کدام است؟



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

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

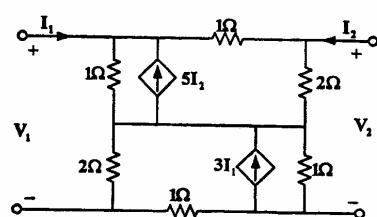
$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \quad (3)$$

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

۶۶- ماتریس پارامترهای Z دوقطبی شکل مقابل کدام است؟

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

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



کلید سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵، + شدنامه، کا، شناس.

کلید اولیه سوالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۵

کلید سوالات مجموعه مهندسی برق پاسخنامه یک (۱۲۰۱)

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

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

کلید 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	۲	۲۲	۲	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	۳	۱۸	۱	۸
۴	۳۹	۲	۲۹	۳	۱۹	۴	۹
۲	۴۰	۲	۳۰	۲	۲۰	۳	۱۰

۲	۷۱	۱	۹۱	۲	۵۱	۴	۴۱
۳	۷۲	۲	۹۲	۲	۵۲	۳	۴۲
۳	۷۳	۴	۹۳	۴	۵۳	۱	۴۳
۱	۷۴	۳	۹۴	۳	۵۴	۴	۴۴
۲	۷۵	۲	۹۵	۳	۵۵	۳	۴۵
۴	۷۶	۲	۹۶	۳	۵۶	۱	۴۶
۴	۷۷	۴	۹۷	۲	۵۷	۳	۴۷
۳	۷۸	۲	۹۸	۱	۵۸	۱	۴۸
۲	۷۹	۲	۹۹	۲	۵۹	۴	۴۹
۲	۸۰	۱	۱۰۰	۱	۶۰	۳	۵۰

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

۴	۱۰۱
۳	۱۰۲
۱	۱۰۳
۲	۱۰۴
۳	۱۰۵