



نام: .....

نام خانوادگی: .....

شماره داوطلب: .....

# کارشناسی ارشد ناپیوسته (فوق لیسانس)

سال ۱۳۸۴

## رشته مهندسی برق - قدرت

«آزمون این رشته دو نوبتی است»

مدت پاسخگویی به سؤالات تستی و تشریحی : ۱۸۰ دقیقه

نام درس	نوع سؤال		تعداد	از شماره	تا شماره
	تشریحی	تستی			
ریاضیات		x	۲۰	۱	۲۰
مدارهای الکتریکی (۲و۱)		x	۱۲	۲۱	۳۲
زبان انگلیسی	x		مدت پاسخگویی به این درس ۶۰ دقیقه		

تذکر ۱: پاسخ صحیح سؤالات تستی را در یکی از خانه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ یا ۵ پاسخنامه کامپیوتری نوبت اول از شماره ۱ تا ۳۲ که تشخیص می‌دهید درست است با مداد مشکی کاملاً سیاه کنید.

تذکر ۲: روی دفترچه سؤالات علامت نزنید.

قیمت ۴۵۰ تومان



انتشارات مشهور

مرکز فروش سؤالات کنکور

کارشناسی ارشد - کاردانی به کارشناسی - فنی حرفه‌ای

مشهد - خیابان سعدی - پاساژ بهتاب - طبقه ۲ - تلفن: ۲۲۳۳۷۸۷

شماره داوطلب:

نام و نام خانوادگی:

پاسخ سؤالات را در یکی از خانه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ پاسخنامه با مداد مشکی کاملاً سیاه کنید.

۱- در تابع  $u = e^{-x}(x^2 - 5xy^2 + 4y^4)$  مبدأ مختصات:

- (۱) یک نقطه زینی است. (۲) یک نقطه می نیمم است. (۳) یک نقطه ماکزیمم است. (۴) یک نقطه بحرانی نیست.

۲- تبدیل لاپلاس  $\mathcal{L}\{\cos 9x\}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9s}{s^2 + 81}$  (۲)  $\frac{9s}{s^2 - 81}$  (۳)  $\frac{s}{s^2 - 81}$  (۴)  $\frac{s}{s^2 + 81}$

۳- چنانچه  $i = \sqrt{-1}$  و  $z = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$  باشد آنگاه:

- (۱)  $z^3 = -i$  (۲)  $z^3 = 1$  (۳)  $z^3 = i$  (۴)  $z^3 = -1$

۴- در بسط مکلاورن حل معادله  $y' = \cos(x+y) + \sin(x+y)$  با شرط  $y(0) = 0$  ضریب  $x^4$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4!}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $-\frac{1}{12}$  (۴)  $-\frac{11}{12}$

۵- تبدیل لاپلاس  $\mathcal{L}\left\{\frac{\sin 2x}{2}\right\}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{s^2 + 4}$  (۲)  $\frac{2}{s^2 + 4}$  (۳)  $\frac{2}{s^2 - 4}$  (۴)  $\frac{1}{s^2 - 4}$

۶- حل کلی معادله  $y'' + y = x^2$  کدام است؟

- (۱)  $y = -2 + x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۲)  $y = 2 + x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$   
(۳)  $y = x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۴)  $y = x^2 + c_1 e^x + c_2 e^{-x}$

۷- مقادیر ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -25 & -125 \end{bmatrix}$  کدام اند؟

- (۱) ۰، ۱۲۶ (۲) ۱، ۱۲۵ (۳) ۰، -۱۲۴ (۴) ۱، -۱۲۵

۸- تبدیل لاپلاس  $\mathcal{L}\left\{\frac{\sin 4x}{4}\right\}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{s^2 + 16}$  (۲)  $\frac{1}{s^2 + 16}$  (۳)  $\frac{4}{s^2 - 16}$  (۴)  $\frac{1}{s^2 - 16}$

۹- دستگاه  $y' = x^2 + y^2$  و  $y(1) = 1$  مفروض است مقدار  $y$  در  $x = \frac{3}{2}$  و طول گام  $h = \frac{1}{2}$  از روش اوایلر کدام است؟

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



۱۰. طول قوس منحنی  $r = 3(1 + \cos \theta)$  برابر است با:

18 (۴)

32 (۳)

8 (۲)

24 (۱)

۱۱. مساحت محصور با منحنی  $(x = te^{-t}, y = t^2 e^{-t})$  برابر است با:

1 (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{1}{8}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

۱۲. تبدیل لاپلاس  $\mathcal{L}\{\cos 2x\}$  کدام است؟

$\frac{s}{s^2 - 4}$  (۴)

$\frac{s}{s^2 + 4}$  (۳)

$\frac{2s}{s^2 + 4}$  (۲)

$\frac{2s}{s^2 - 4}$  (۱)

۱۳. نقطه  $(2, 0)$  برای تابع  $u(x, y) = e^{-x}(x^2 - 5xy^2 + 4y^4)$  چه نقطه‌ایست؟

(۴) یک نقطه بحرانی نیست.

(۳) یک نقطه زینی است.

(۲) یک ماکزیمم است.

(۱) یک می‌نیمم است.

۱۴. چنانچه  $i = \sqrt{-1}$  باشد آنگاه یک حل معادله  $(5+z)^5 - (5-z)^5 = 0$  برابر است با:

$10i \tan \frac{\pi}{10}$  (۴)

$5i \tan \frac{\pi}{5}$  (۳)

$10i \tan \frac{\pi}{5}$  (۲)

$5i \tan \frac{\pi}{10}$  (۱)

۱۵. مقادیر ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ x & 4 \end{bmatrix}$  کدام‌اند؟

$4 + \sqrt{2+2x}, 4 - \sqrt{2+2x}$  (۲)

$2 + \sqrt{4+2x}, 2 - \sqrt{4+2x}$  (۱)

$2 + \sqrt{4-2x}, 2 - \sqrt{4-2x}$  (۴)

$4 + \sqrt{2-2x}, 4 - \sqrt{2-2x}$  (۳)

۱۶. وارون معکوس ماتریس  $A = \frac{1}{14} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 1 & 4 & 8 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$\begin{bmatrix} 8 & -4 & 2 \\ -2 & 15 & 11 \\ 0 & -7 & 7 \end{bmatrix}$  (۴)

$\begin{bmatrix} 8 & -4 & 2 \\ -2 & 15 & -11 \\ 0 & -7 & 7 \end{bmatrix}$  (۳)

$\begin{bmatrix} 8 & 4 & 2 \\ -2 & 15 & -11 \\ 0 & 7 & 7 \end{bmatrix}$  (۲)

$\begin{bmatrix} 8 & -4 & 2 \\ 2 & 15 & -11 \\ 0 & -7 & 7 \end{bmatrix}$  (۱)

۱۷. حل کلی معادله  $y'' + y = 3x^2$  کدام است؟

$y = 6 + 3x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۲)

$y = -6 + 3x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۱)

$y = -6 - 3x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۴)

$y = 6 - 3x^2 + c_1 \sin x + c_2 \cos x$  (۳)

۲۱- جریانی برابر با  $i(t) = 2 \sin 3t$  در انداکتوری برابر با  $4H$  در جریان است معادلات ولتاژ و توان برابر با کدام گزینه زیر است؟

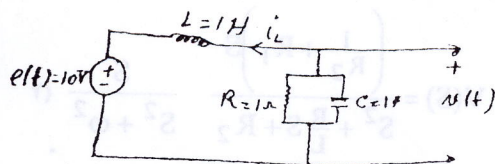
$$\begin{aligned} \begin{cases} V(t) = 24 \cos 3t \\ P(t) = 4 \sin 6t \end{cases} & \quad (۴) \quad \begin{cases} V(t) = 24 \sin 3t \\ P(t) = 24 \cos 6t \end{cases} & \quad (۳) \quad \begin{cases} V(t) = 24 \cos 3t \\ P(t) = 24 \sin 6t \end{cases} & \quad (۲) \quad \begin{cases} V(t) = 4 \cos 3t \\ P(t) = 4 \sin 6t \end{cases} & \quad (۱) \end{aligned}$$

۲۲- جریانی برابر با  $i(t) = 5 \cos(2t - \frac{\pi}{6})$  در یک انداکتور خطی برابر  $0.1$  هانری عبور می کند زمان  $t$  وقتی که  $i(t)$  به اولین

ماکزیمم خود (بعد از صفر) می رسد و تعیین مقدار  $i(t)$  ماکزیمم برابر با کدام گزینه زیر است؟

$$\begin{aligned} \begin{cases} t = \frac{\pi}{12} \text{ s} \\ i(t) = 10 \text{ A} \end{cases} & \quad (۴) \quad \begin{cases} t = \frac{\pi}{12} \text{ s} \\ i(t) = 5 \text{ A} \end{cases} & \quad (۳) \quad \begin{cases} t = \frac{\pi}{16} \text{ s} \\ i(t) = 0.5 \text{ A} \end{cases} & \quad (۲) \quad \begin{cases} t = \frac{\pi}{6} \text{ s} \\ i(t) = 5 \text{ A} \end{cases} & \quad (۱) \end{aligned}$$

۲۳- در مدار زیر  $V(t)$  برابر با کدام گزینه است در صورتیکه  $V(0) = 4 \text{ v}$  و  $i_L(0) = 6 \text{ A}$  باشد.



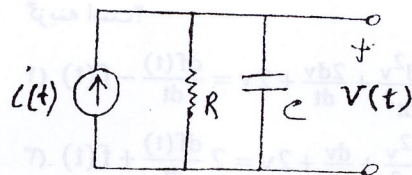
$$V(t) = e^{-0.5t} (6 \cos 0.866t - 15 \sin 0.866t) - 10 \quad (۱)$$

$$V(t) = e^{-0.5t} (6 \cos 0.866t + 15 \sin 0.866t) + 10 \quad (۲)$$

$$V(t) = e^{-0.5t} (6 \cos 0.866t - 15 \sin 0.866t) + 10 \quad (۳)$$

$$V(t) = e^{-0.5t} (-6 \cos 0.866t - 15 \sin 0.866t) + 10 \quad (۴)$$

۲۴- در مدار زیر  $R_1 = 1\Omega$  و  $C = 1\text{F}$  و  $V(0) = 2\text{V}$  و  $i(t) = 5t^2 \text{ A}$  است  $V(t)$  برابر با کدام گزینه زیر می باشد؟



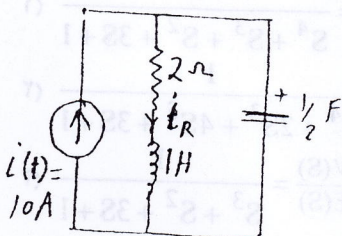
$$V(t) = -8e^{-t} + 5t^2 - 10t + 10 \quad (۱)$$

$$V(t) = 8e^{-t} + 5t^2 - 10t + 10 \quad (۲)$$

$$V(t) = 8e^{-t} - 5t^2 - 10t + 10 \quad (۳)$$

$$V(t) = 8e^{-t} + 5t^2 + 10t - 10 \quad (۴)$$

۲۵- در مدار زیر  $V_c(0) = 3\text{v}$  و  $i_L(0) = 1\text{A}$  می باشد معادله  $I_R(S)$  برابر با کدام گزینه زیر است؟



$$I_R(S) = \frac{S^2 + 2S - 20}{S(S^2 + 2S + 2)} \quad (۱)$$

$$I_R(S) = \frac{S^2 + 3S + 20}{S(S^2 + 2S + 2)} \quad (۲)$$

$$I_R(S) = \frac{S^2 + 3S - 20}{S(S^2 + 2S - 2)} \quad (۳)$$

$$I_R(S) = \frac{S^2 - 3S - 20}{S(S^2 + 2S + 2)} \quad (۴)$$



۱۸- در بسط مکلاورن حل معادله  $y'' = \sin(x^2 - y^2) - e^{xy}$  با شرایط  $y(0) = 0$  و  $y'(0) = 1$ ، ضریب  $x^4$  برابر است با:

- (۱)  $\frac{1}{4!}$  (۲)  $-\frac{1}{4!}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $-\frac{1}{12}$

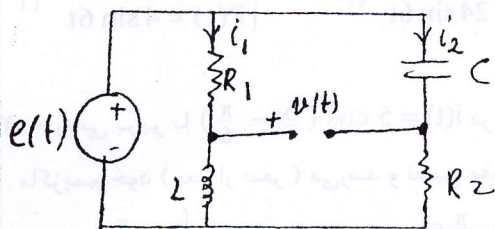
۱۹- معادله  $f(x) = x^2 - 2 - e^{-x} + \cos x = 0$  مفروض است با استفاده از روش نیوتن-رافسون و  $x_0 = 0$  مقدار  $x_1$  کدام است؟

- (۱) -2 (۲) 2 (۳) 1 (۴) -1

۲۰- در بسط مکلاورن حل معادله  $y' = \cos xy - \sin xy$  با شرط  $y(0) = 0$  ضریب  $x^3$  برابر است با:

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $-\frac{1}{6}$

۲۶- در مدار زیر در صورتیکه  $e(t) = A \cos \omega t$  باشد  $V(S)$  برابر با کدام گزینه است شرایط اولیه برابر صفر فرض شود؟



$$V(S) = \frac{\left(\frac{1}{R_2} - R_1\right)S}{S^2 + \frac{R}{L}S + R_2} \quad \frac{AS}{S^2 + \omega^2} \quad (1)$$

$$V(S) = \frac{\left(\frac{1}{R_2} - R_1\right)S}{S^2 + \frac{R}{L}S + R_2} \quad \frac{AS}{S^2 - \omega^2} \quad (2)$$

$$V(S) = \frac{\left(\frac{1}{R_2}C - \frac{R_1}{L}\right)S}{S^2 + \left(\frac{R_1}{L} + \frac{1}{R_2}C\right)S + \frac{R_1}{R_2}LC} \quad \frac{AS}{S^2 + \omega^2} \quad (3)$$

$$V(S) = \frac{\left(\frac{1}{R_2} + R_1\right)S}{S^2 + \frac{R}{L}S + R_2} \quad \frac{S}{S^2 + \omega^2} \quad (4)$$

۲۷- معادلات دیفرانسیل یک مدار الکتریکی بشرح زیر است:

$$\frac{1}{2} \frac{dv}{dt} + i = f(t)$$

$$-V + \frac{di}{dt} + 2i = 0$$

در صورتیکه شرایط اولیه  $V(0) = -2V$  و  $i(0) = 1A$  باشد معادله دیفرانسیل مابین ولتاژ  $V$  و ورودی  $f(t)$  برابر با کدام گزینه است؟

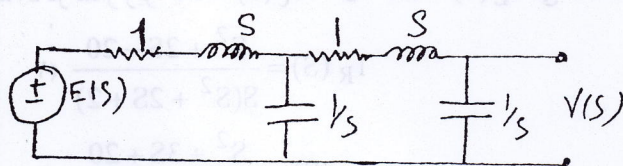
$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{dv}{dt} + v = 2 \frac{df(t)}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{2dv}{dt} + 2v = \frac{df(t)}{dt} - f(t) \quad (2)$$

$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{2dv}{dt} + 2v = \frac{2df(t)}{dt} + 4f(t) \quad (3)$$

$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{dv}{dt} + 2v = 2 \frac{df(t)}{dt} + f(t) \quad (4)$$

۲۸- در مدار زیر  $H(S) = \frac{V(S)}{E(S)}$  برابر با کدام گزینه است؟



$$\frac{V(S)}{E(S)} = \frac{1}{S^4 + S^3 + S^2 + 3S + 1} \quad (1)$$

$$\frac{V(S)}{E(S)} = \frac{1}{S^4 + 2S^3 + 4S^2 + 3S + 1} \quad (2)$$

$$\frac{V(S)}{E(S)} = \frac{1}{S^3 + S^2 + 3S + 1} \quad (3)$$

$$\frac{V(S)}{E(S)} = \frac{1}{S^4 - 2S^3 - 3S^2 + 3S + 1} \quad (4)$$





نام: .....

نام خانوادگی: .....

شماره داوطلب: .....

## کارشناسی ارشد ناپیوسته ( فوق لیسانس )

### سال ۱۳۸۴

### رشته مهندسی برق - قدرت

« آزمون این رشته دو نوبتی است »

مدت پاسخگوئی : ۲۴۰ دقیقه

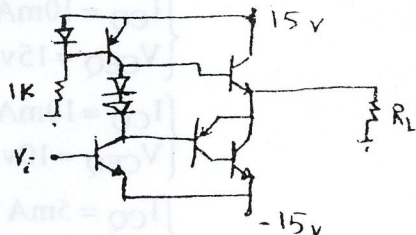
نام درس	نوع سؤال		تعداد	از شماره	تا شماره
	تستی	تشریحی			
الکترونیک (۱ و ۲)	×		۲۰	۳۳	۵۲
ماشینهای الکتریکی (۱ و ۲)	×		۲۰	۵۳	۷۲
سیستمهای کنترل خطی	×		۱۸	۷۳	۹۰
الکترومغناطیس	×		۲۰	۹۱	۱۱۰

تذکر ۱: پاسخ صحیح سؤالات تستی را در یکی از خانه‌های ۱، ۲، ۳ یا ۴ پاسخنامه کامپیوتری نوبت دوم

از شماره ۳۳ تا ۱۱۰ که تشخیص می‌دهید درست است با مداد مشکی کاملاً سیاه کنید.

تذکر ۲: روی دفترچه سؤالات علامت نزنید.

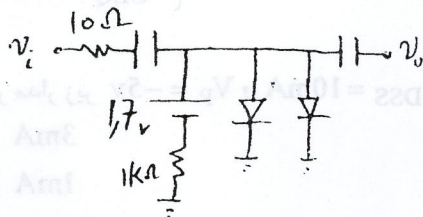
۳۳- مقدار مناسب  $R_L$  برای دسترسی به توان خروجی ماکزیمم و بدون اعوجاج کدام است؟



$$\beta_{NPN} = 100, \beta_{PNP} = 20, |V_{BE}| = 0.7V, |V_{CEsat}| = 0.3V$$

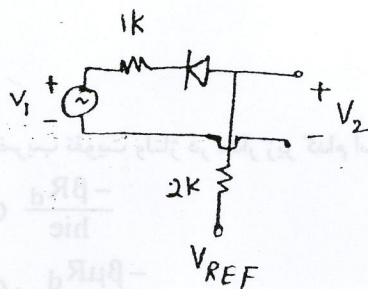
- (۱)  $650 \Omega$
- (۲)  $600 \Omega$
- (۳)  $750 \Omega$
- (۴)  $700 \Omega$

۳۴- بهره ولتاژ مدار زیر در حالت ac چقدر است؟  $V_T = 0.7V$  و ظرفیت خازن‌ها به اندازه کافی بزرگ انتخاب شده است.



- (۱) 0.71
- (۲) 1
- (۳) 1.12
- (۴) 0.56

۳۵- در مدار زیر مقاومت مستقیم و معکوس دیود به ترتیب عبارتند از  $10 \Omega$  و  $10 K\Omega$  و  $V_T = 0.6V$ . گزینه صحیح کدام است؟



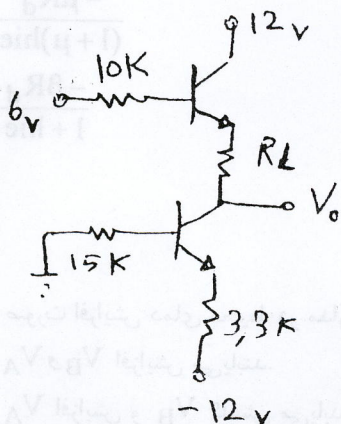
(۱) اگر  $V_1 > V_{REF} - 0.6V$  باشد آنگاه، 
$$V_2 = \frac{2000V_1 - 11000V_{REF}}{13000}$$

(۲) اگر  $V_1 < V_{REF} - 0.6V$  باشد آنگاه، مقدار ثابت  $V_2 =$

(۳) اگر  $V_1 > V_{REF} - 0.6V$  باشد آنگاه، 
$$V_2 = \frac{2000V_1 + 1010V_{REF}}{3010}$$

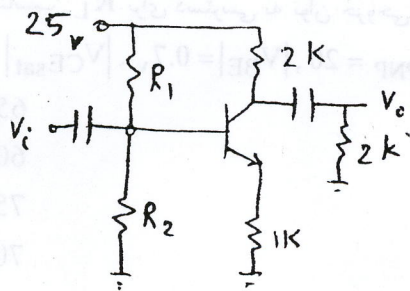
(۴) اگر  $V_1 < V_{REF} - 0.6V$  باشد آنگاه، 
$$V_2 = \frac{2000V_1 + 11000V_{REF}}{13000}$$

۳۶- برای اینکه  $V_{ODC} = 0$  باشد کدام گزینه صحیح است؟



- (۱)  $R_L = 3.3K\Omega$
- (۲)  $R_L = 4.7K\Omega$
- (۳)  $R_L = 5.2K\Omega$
- (۴)  $R_L = 6.5K\Omega$





$$\beta = 100, V_{BE} = 0.7V$$

۳۷- نقطه کار مناسب برای مدار زیر کدام است؟

$$\begin{cases} I_{CQ} = 10mA \\ V_{CEQ} = 15V \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} I_{CQ} = 10mA \\ V_{CEQ} = 10V \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} I_{CQ} = 5mA \\ V_{CEQ} = 15V \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} I_{CQ} = 5mA \\ V_{CEQ} = 10V \end{cases} \quad (4)$$

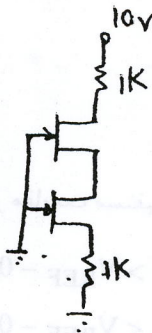
۳۸- در مدار زیر  $V_p = -5V$  و  $I_{DSS} = 10mA$  می باشد  $I_{DS}$  کدام گزینه است؟

$$3mA \quad (1)$$

$$1mA \quad (2)$$

$$4.14mA \quad (3)$$

$$\text{هیچکدام} \quad (4)$$



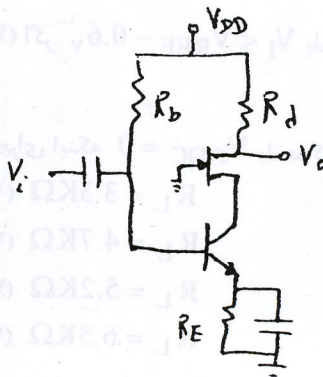
۳۹- ضریب تقویت ولتاژ در مدار زیر کدام است؟

$$\frac{-\beta R_d}{h_{ie}} \quad (1)$$

$$\frac{-\beta \mu R_d}{(1 + \mu) h_{ie}} \quad (2)$$

$$\frac{-\mu R_d}{(1 + \mu) h_{ie}} \quad (3)$$

$$\frac{-\beta R_d}{1 + h_{ie}} \quad (4)$$



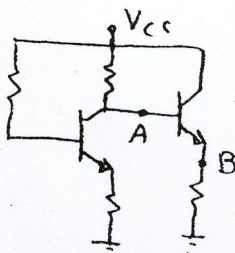
۴۰- در صورت افزایش دمای محیط در مدار زیر کدام گزینه صحیح است؟

$$V_B \text{ و } V_A \text{ افزایش می یابند.} \quad (1)$$

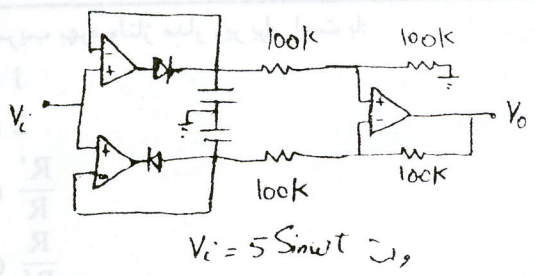
$$V_A \text{ افزایش و } V_B \text{ کاهش می یابد.} \quad (2)$$

$$V_B \text{ و } V_A \text{ کاهش می یابند.} \quad (3)$$

$$V_A \text{ کاهش و } V_B \text{ افزایش می یابد.} \quad (4)$$



۴۱- در شرایط ایده آل  $V_{oac}$  در مدار زیر کدام است؟

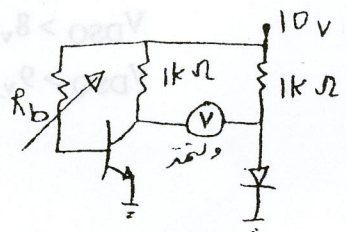


- (۱)  $-10 \sin \omega t$
- (۲)  $10 \sin \omega t$
- (۳)  $-10$  ولت
- (۴)  $10$  ولت

۴۲- در یک NMOS،  $|V_T| = 2V$  و  $V_{gs} = 6V$  می باشد اگر  $V_{ds} \leq 4V$  باشد، آنگاه:

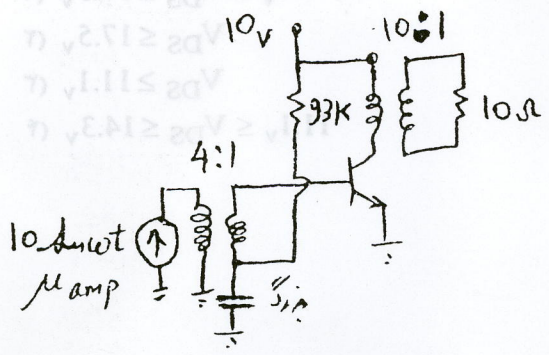
- (۱)  $I_{ds} \approx f(V_{ds})$
- (۲)  $I_{ds} \approx f(V_{gs})$
- (۳)  $I_{ds} \approx f(V_{ds} \text{ و } V_{gs})$
- (۴)  $I_{ds} \approx f(V_{ds} - V_{gs})$

۴۳- مدار زیر برای اندازه گیری  $\beta$  ترانزیستور مورد استفاده قرار می گیرد، کدام گزینه صحیح است؟



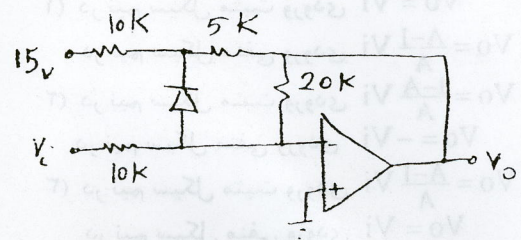
- (۱)  $\beta = R_b$  اگر ولتمتر صفر را نشان دهد.
- (۲)  $\beta = \frac{1}{2} R_b$  اگر ولتمتر صفر را نشان دهد.
- (۳)  $\beta = 2R_b$  اگر ولتمتر صفر را نشان دهد.
- (۴)  $\beta = \frac{3}{2} R_b$  اگر ولتمتر صفر را نشان دهد.

۴۴- راندمان تبدیل توان در مدار زیر برابر است با:



- (۱) 25%
- (۲) 40%
- (۳) 60%
- (۴) 50%

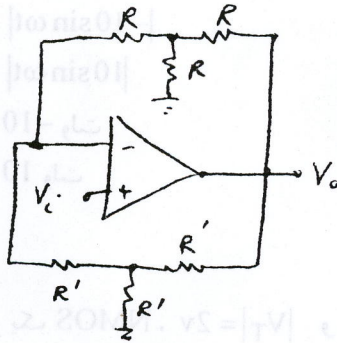
۴۵- دیود ایده آل مدار زیر در صورتی روشن است که:



- (۱)  $V_i \geq 3.75V$
- (۲)  $V_i \leq 3.75V$
- (۳)  $3.75V \leq V_i \leq 7.5V$
- (۴)  $V_i \geq 7.5V$

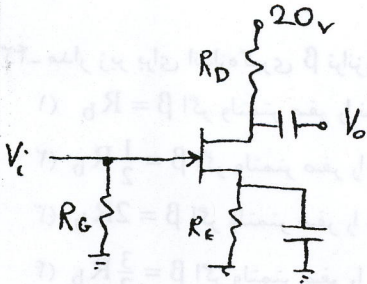


۴۶- ضریب بهره ولتاژ مدار زیر برابر است با:



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

۴۷- اگر  $V_{omax} = 3V$  در حالت ac باشد،  $V_{DSQ}$  مناسب برابر است با:



$$|V_T| = 2V, |V_{GSQ}| = 7V$$

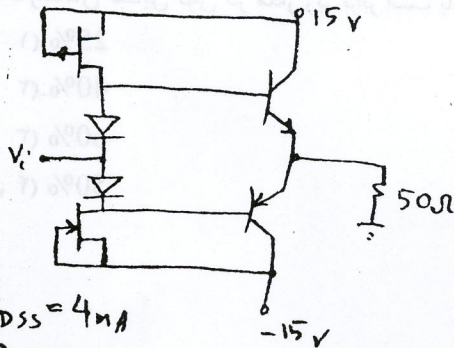
(۱)  $6V \leq V_{DSQ} \leq 9V$

(۲)  $6V \leq V_{DSQ} \leq 8V$

(۳)  $V_{DSQ} > 8V$

(۴)  $V_{DSQ} > 9V$

۴۸- در مدار زیر حداقل جریان لازم برای راه اندازی دیودها 0.8mA است در اینصورت:



$$I_{DSS} = 4mA$$

$$\beta = 19$$

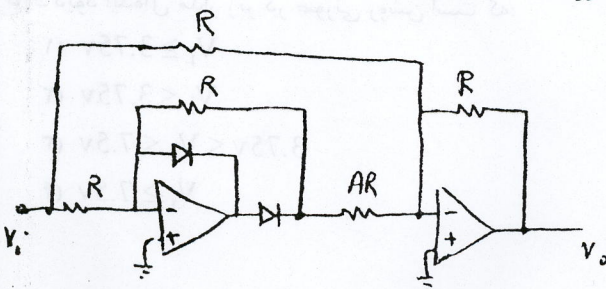
(۱)  $11.1V \leq V_{DS} \leq 17.5V$

(۲)  $V_{DS} \leq 17.5V$

(۳)  $V_{DS} \geq 11.1V$

(۴)  $11.1V \leq V_{DS} \leq 14.3V$

۴۹- در مدار زیر  $V_i$  موج سینوسی است و دیودها ایده آل هستند در اینصورت:



(۱)  $V_o = V_i$  در نیم سیکل مثبت ورودی

(۲)  $V_o = \frac{A-1}{A} V_i$  در نیم سیکل منفی ورودی

(۳)  $V_o = \frac{1-A}{A} V_i$  در نیم سیکل مثبت ورودی

(۴)  $V_o = -V_i$  در نیم سیکل منفی ورودی

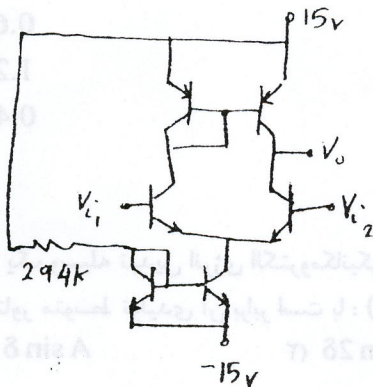
(۱)  $V_o = \frac{A-1}{A} V_i$  در نیم سیکل مثبت ورودی

(۲)  $V_o = V_i$  در نیم سیکل منفی ورودی

(۳)  $V_o = -V_i$  در نیم سیکل مثبت ورودی

(۴)  $V_o = \frac{1-A}{A} V_i$  در نیم سیکل منفی ورودی

۵۰. در مدار زیر  $\beta = 250$  و  $h_{oe} = 5 \frac{\mu A}{V}$  ، مقدار  $\frac{V_o}{V_{i2} - V_{i1}}$  برابر است با:



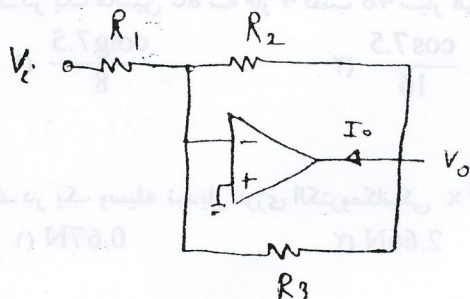
(۱) - 400

(۲) - 800

(۳) 400

(۴) 800

۵۱. در مدار مقابل:



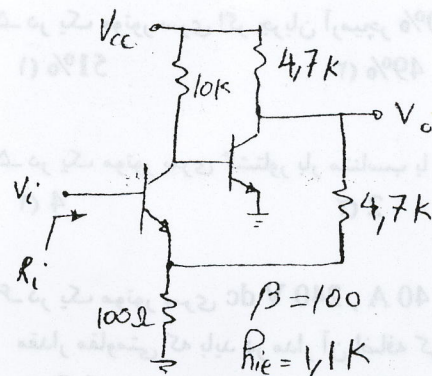
$$I_o = \frac{R_1}{R_2 + R_3} V_i \quad (۱)$$

$$I_o = \frac{-R_1}{R_2 + R_3} V_i \quad (۲)$$

$$I_o = \frac{V_i}{R_1} \quad (۳)$$

$$I_o = \frac{-V_i}{R_1} \quad (۴)$$

۵۲.  $R_i$  در مدار مقابل برابر است با:



(۱) 10 kΩ

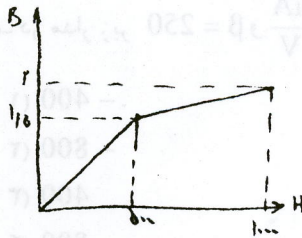
(۲) 11.1 kΩ

(۳) 225 kΩ

(۴) 450kΩ



۵۳. منحنی B-H یک مدار مغناطیسی به صورت شکل مقابل است نسبت انرژی به شبه انرژی مدار برابر است با:



(۱) 1.5

(۲) 0.6

(۳) 1.2

(۴) 0.4

۵۴. در یک وسیله تبدیل انرژی الکترومکانیکی استاتور استوانه‌ای و رتور قطب برجسته دارد. اگر  $\delta$  زاویه بین میدان استاتور و رتور باشد گشتاور متوسط تولیدی آن برابر است با: (A و B ثابتند.)

(۴)  $A \sin \delta + B \sin 2\delta$

(۳)  $\delta$

(۲)  $B \sin 2\delta$

(۱)  $A \sin \delta$

۵۵. در یک ماشین ac سه فاز 4 قطب 48 شیار هر پیچک باندازه یک گام شیار کوتاه شده است ضریب سیم پیچی برابر است با:

(۴)  $\frac{\cot 7.5}{16}$

(۳)  $\frac{1}{8 \sin 7.5}$

(۲)  $\frac{\cos 7.5}{16}$

(۱)  $\frac{\cot 7.5}{8}$

۵۶. در یک وسیله تبدیل انرژی الکترومکانیکی  $\lambda = i^3 x$  است، نیروی وارد بر قسمت متحرک بازاء جریان 1A برابر است با:

(۴) 1.67N

(۳) 1.33N

(۲) 2.66N

(۱) 0.67N

۵۷. مقاومت  $12\Omega$  از مولد شنتی به مشخصه خارجی  $V_t = 250 - 0.5I_L$  چه قدرتی می‌گیرد؟

(۴) 4.9 kw

(۳) 5.2 kw

(۲) 4.8 kw

(۱) 5 kw

۵۸. در یک موتور سری اگر جریان آرمیچر 30% کاهش یابد گشتاور آن چقدر کاهش می‌یابد؟

(۴) 70%

(۳) 50%

(۲) 49%

(۱) 51%

۵۹. در یک موتور سری گشتاور بار متناسب با مجذور سرعت تغییر می‌کند. اگر سرعت دو برابر شود توان آن چند برابر می‌شود؟

(۴) 8

(۳) 1

(۲) 2

(۱) 4

۶۰. در یک موتور سری 240 V dc , 40 A را در خروجی نامی در سرعت 1500 r.p.m می‌گیرد مقاومت مدار آرمیچر  $0.3\Omega$  است.

مقدار مقاومتی که باید در مدار آن اضافه کرد تا همان گشتاور را در سرعت 1000 r.p.m بدست آورد برابر است با:

(۴)  $5.7\Omega$

(۳)  $2.2\Omega$

(۲)  $1.9\Omega$

(۱)  $6\Omega$

۶۱. در یک موتور شنت dc سرعت بی‌بار 1140 r.p.m است دربار کامل واکنش آرمیچر شار اصلی را 5% کم می‌کند در حالی که ولتاژ

مدار آرمیچر 10% افت کند سرعت بار کامل موتور چند r.p.m است؟

(۴) 1140

(۳) 1080

(۲) 1200

(۱) 1000

۶۲. درصد کاهش تلفات پس ماند و فوکو در ترانسفورماتور تکفاز 200 V و 50 HZ وقتی با منبع 160 V و 40 HZ کار می‌کند برابر

است با:

(۴) 80 - 40

(۳) 50 - 25

(۲) 36 - 32

(۱) 36 - 20

۶۳- بازده حداکثر ترانسفورماتوری در بار 0.8 pu رخ می دهد نسبت تلفات آهن به مس آن چقدر است؟

- (۱) 0.8 (۲) 1.25 (۳) 0.944 (۴) 0.64

۶۴- در یک ترانسفورماتور تکفاز راکتانس پراکندگی دو برابر مقاومت معادل است. ضریب توان اتصال کوتاه آن برابر است با:

- (۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (۲)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  (۳)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۶۵- در یک ترانسفورماتور تکفاز 10 KVA , 400/200 V با امیدانس 10% جریان اتصال کوتاه نامی چند آمپر است؟

- (۱) 50 (۲) 150 (۳) 250 (۴) 350

۶۶- تنظیم ولتاژ ترانسفورماتوری در بار کامل با ضریب توان 0.8 پس فاز 2.5% است تنظیم ولتاژ در بار کامل با ضریب توان 0.8 پیش فاز چند درصد است؟

- (۱) - 0.9 (۲) - 2.5 (۳) صفر (۴) + 2.5

۶۷- بازده یک ترانسفورماتور در بار کامل با ضریب توان 0.8 پس فاز 90% است. بازده آن در بار کامل با ضریب توان 0.8 پیش فاز برابر خواهد بود با:

- (۱) کمی بیشتر از 90% (۲) کمی کمتر از 90% (۳) 90% (۴) 91%

۶۸- در یک ترانسفورماتور 400/200 V تنظیم ولتاژ بار کامل با ضریب توان 0.8 پس فاز x(pu) است. اگر این ترانسفورماتور به صورت اتوترانسفورماتور درآید تنظیم ولتاژ آن در بار کامل برابر خواهد شد با:

- (۱)  $\frac{x}{3}$  و  $\frac{x}{3}$  (۲)  $\frac{2x}{3}$  و  $\frac{2x}{3}$  (۳)  $\frac{x}{3}$  و  $\frac{2x}{3}$  (۴) x و 2x

۶۹- در یک موتور القایی سه فاز 60 HZ نسبت گشتاور حداکثر به گشتاور بار کامل 2 است در فرکانس 50 HZ این نسبت برابر است با:

- (۱) 2.4 (۲) 1.2 (۳) 0.6 (۴) 1.5

۷۰- یک موتور القایی سه فاز 50 HZ و 1440 r.p.m با بار ثابت در فرکانس 60 HZ با چه سرعتی کار می کند؟

- (۱) 1428 r.p.m (۲) 1740 r.p.m (۳) 1620 r.p.m (۴) 1714 r.p.m

۷۱- در یک موتور القایی 50 HZ سرعت بی بار 590 r.p.m و سرعت بار کامل 540 r.p.m است. سرعت در نصف بار کامل چند r.p.m است؟

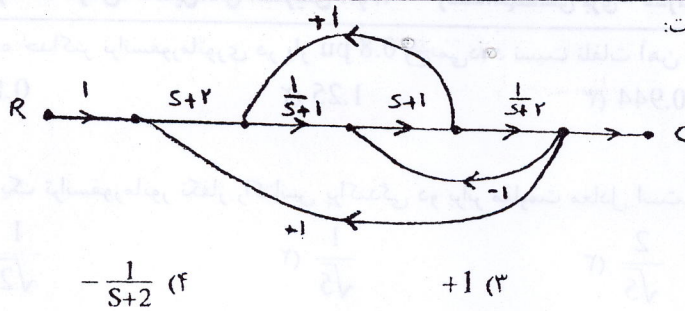
- (۱) 540 (۲) 550 (۳) 570 (۴) 560

۷۲- در یک موتور القایی سه فاز گشتاور راه اندازی برابر گشتاور بار کامل است و گشتاور راه اندازی  $\frac{1}{3}$  گشتاور حداکثر موتور است. لغزش بار کامل آن برابر است با:

- (۱) 0.03 (۲) 0.029 (۳) 0.04 (۴) 0.048



۷۳- نمودار گذر سیگنال سیستمی به شکل زیر است:



تابع تبدیل  $\frac{C}{R}$  کدام است؟

- (۱)  $-(s'+2)$  (۲)  $-1$  (۳)  $+1$  (۴)  $-\frac{1}{s+2}$

۷۴- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی که خروجی آن موقعیت است برابر است با  $g(s) = \frac{k}{s(0.001s+1)}$  به ازاء چه مقداری از  $k$ ، خطای

حالت ماندگار سیستم حلقه بسته با فیدبک منفی واحد و ورودی شیب  $10 \frac{cm}{sec}$  برابر  $1 mm$  خواهد بود:

- (۱)  $10$  (۲)  $100$  (۳)  $1$  (۴)  $1000$

۷۵- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:  $g(s) = \frac{k(s+1)(s+2)}{s^3}$  در رابطه با سیستم حلقه بسته کدام عبارت

درست است؟

- (۱) سیستم برای  $k > \frac{2}{3}$  پایدار است. (۲) سیستم همواره ناپایدار است.  
(۳) سیستم برای  $k > 0$  پایدار است. (۴) سیستم تنها برای  $k > 2$  پایدار است.

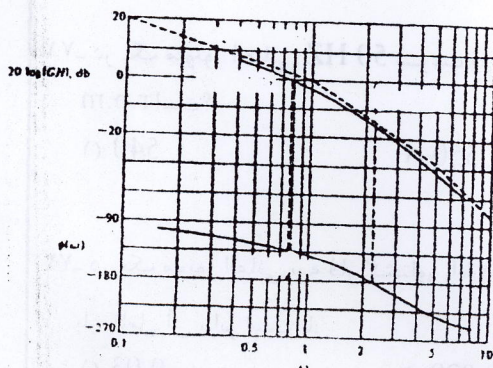
۷۶- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:

$$g(s) = \frac{k(s+1)}{s^2 + 4s + 5} \quad (k > 0)$$

کدام عبارت درست است:

- (۱) در رفتار مکان ریشه برای  $k \rightarrow \infty$ ، نقطه ورود به محور حقیقی  $-3$  است.  
(۲) برای  $k \rightarrow \infty$  ریشه‌ها هیچگاه به محور حقیقی وارد نمی‌شوند ولی از آن خارج می‌شوند.  
(۳) در رفتار مکان ریشه برای  $k \rightarrow \infty$ ، نقطه ورود به محور حقیقی  $-2.4$  است.  
(۴) مکان ریشه برای  $k \rightarrow \infty$  ۲ نقطه ورود به محور حقیقی دارد.

۷۷- نمودار Bode سیستمی در شکل زیر رسم شده است: حاشیه‌های بهره و فاز آنرا تعیین کنید.



- (۱)  $-5dB$  و حدوداً  $-135^\circ$   
(۲)  $15dB$  و حدوداً  $-45^\circ$   
(۳)  $5dB$  و حدوداً  $135^\circ$   
(۴)  $-15dB$  و حدوداً  $45^\circ$

۷۸- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارت است از:

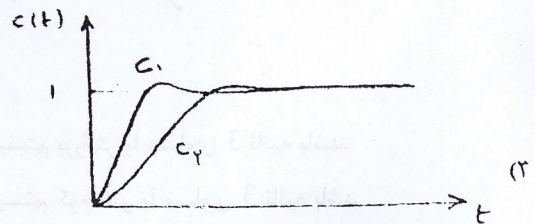
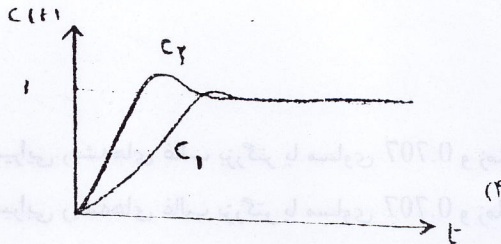
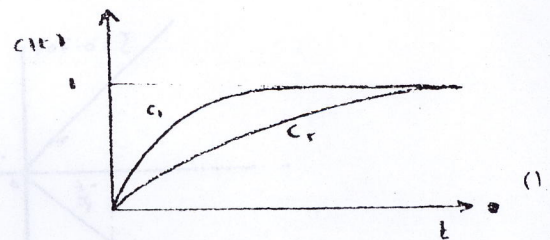
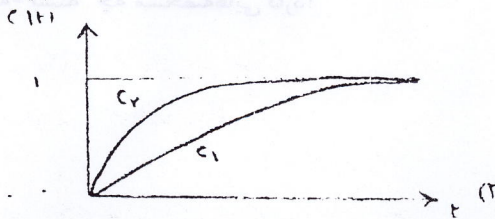
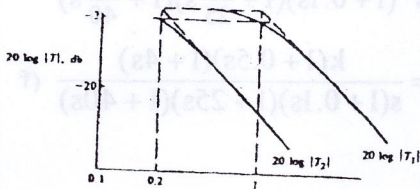
$$g(s) = \frac{k(s+a)}{s(s+2)(s+4)}$$

خطای حالت ماندگار سیستم به ورودی شیب واحد برابر است با:

(۱)  $\frac{ak}{8}$  (۲)  $\frac{8}{ak}$  (۳) صفر (۴)  $\infty$

۷۹- دیاگرام بود (Bode) دو سیستم در شکل زیر نشان داده شده‌اند:

پاسخ زمانی متناظر این دو سیستم  $T_1$  و  $T_2$  با  $C_1$  و  $C_2$  نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟



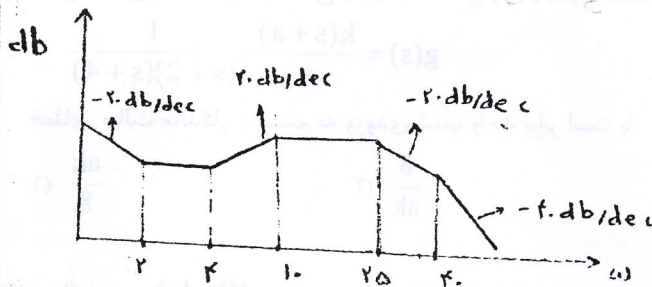
۸۰- کدام عبارت غلط است:

- (۱) مشخصه‌های مطلوب حوزه فرکانس، اندازه‌های تشدید نسبتاً کوچک و پهنای باند نسبتاً بزرگ هستند.
- (۲) از تحلیل رفتار فرکانس‌های پایین نمودارهای پاسخ فرکانسی می‌توان به رفتار حالت ماندگار سیستم پی برد. هم چنین، با تحلیل رفتار فرکانس‌های بالای این نمودارها، برخی از ویژگیهای حالت گذرای سیستم معلوم می‌گردد.
- (۳) بزرگ یا کوچک شدن ستیج تشدید در پاسخ فرکانسی لزوماً جهش خروجی در ورودی پله را به ترتیب افزایش یا کاهش نمی‌دهد. رفتار زمانی پاسخ ورودی پله می‌تواند مستقل از ستیج تشدید رفتار کند.
- (۴) اگر پاسخ فرکانسی سیستم با یک جفت قطب مختلط مزدوج قابل تقریب باشد، روابط بین پاسخ و فرکانسی و پاسخ زمانی که یکی را به دیگری تبدیل می‌کند، با دقت خوبی قابل توصیف هستند.



۸۱- منحنی دامنه تابع تبدیلی در شکل زیر داده شده است:

تابع تبدیل کدام است؟



$$g(s) = \frac{k(1 + 0.5s)(1 + \frac{1}{4}s)}{s(1 + 0.1s)(1 + \frac{1}{25}s)(1 + \frac{1}{40}s)} \quad (1)$$

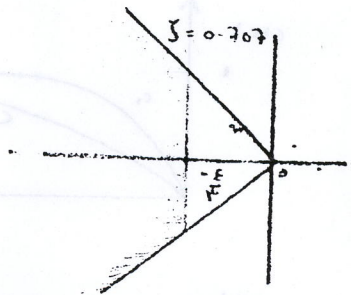
$$g(s) = \frac{k(1 + 2s)(1 + 4s)}{s(1 + 10s)(1 + 25s)(1 + 40s)} \quad (2)$$

$$g(s) = \frac{k(1 + 0.5s)(1 + \frac{1}{4}s)}{s^2(1 + 0.1s)(1 + \frac{1}{25}s)(1 + \frac{1}{40}s)} \quad (3)$$

$$g(s) = \frac{k(1 + 0.5s)(1 + 4s)}{s(1 + 0.1s)(1 + 25s)(1 + 40s)} \quad (4)$$

۸۲- ناحیه زیر برای تعیین محل مطلوب قطب‌های حلقه بسته سیستمی انتخاب شده است:

سیستم حلقه - بسته چه مشخصه‌هایی دارد؟



(۱) نسبت میرایی ریشه‌های غالب بزرگتر یا مساوی ۰.۷۰۷ و زمان نشت سیستم بزرگتر یا مساوی ۳ ثانیه باشد.

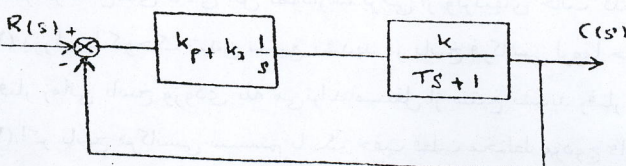
(۲) نسبت میرایی ریشه‌های غالب بزرگتر یا مساوی ۰.۷۰۷ و زمان نشت سیستم کوچکتر یا مساوی ۳ ثانیه باشد.

(۳) نسبت میرایی ریشه‌های غالب کوچکتر یا مساوی ۰.۷۰۷ و زمان نشت سیستم بزرگتر یا مساوی ۳ ثانیه باشد.

(۴) نسبت میرایی ریشه‌های غالب کوچکتر یا مساوی ۰.۷۰۷ و زمان نشت سیستم کوچکتر یا مساوی ۳ ثانیه باشد.

۸۳- دیاگرام بلوکی سیستمی به شکل زیر است:

پاسخ حالت ماندگار سیستم به ورودیهای پله‌ای و شیب به ترتیب عبارتند از:



(۱) صفر و بی‌نهایت

(۲) k ثابت غیرصفر

(۳) صفر و صفر

(۴) صفر و ثابت غیر صفر

۸۴- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:

$$g(s) = \frac{k}{s(s+3)(s^2+2s+2)}$$

کدام عبارت درست است:

- (۱) به ازاء  $k = 8$  دو ریشه روی محور موهومی دارد.  
 (۲) به ازاء هیچ مقداری از  $k$  ریشه موهومی ندارد.  
 (۳) به ازاء  $k \geq 8$  دو ریشه روی محور موهومی دارد.  
 (۴) به ازاء  $k \leq 8$  دو ریشه روی محور موهومی دارد.

۸۵- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:

$$G(s) = \frac{100}{3s+1}$$

ثابت زمانی پاسخ سیستم حلقه بسته کدام است؟

$$\frac{100}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{101} \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$\frac{3}{100} \quad (۱)$$

۸۶- تابع تبدیل سیستمی عبارتست از:

$$g(s) = \frac{5}{s(s+1)(s+5)}$$

سیستم ساده شده مرتبه دوم معادل آن عبارتست از:

(۱) با توجه به آنکه سیستم نوع یک است، تقریب مناسبی برای آن نمی توان بدست آورد.

$$\frac{5}{s(s+1)} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{s(s+5)} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{s(s+1)} \quad (۴)$$

۸۷- تابع تبدیل حلقه باز سیستمی با فیدبک منفی واحد عبارتست از:

$$g(s) = \frac{k}{(s+1)(s+3)(s+6)}$$

به ازاء چه مقداری از  $k$  سیستم حلقه بسته ۲ ریشه روی محور موهومی دارد:

$$k \rightarrow \infty \quad (۴)$$

$$k = 2 \quad (۳)$$

$$k = 1 \quad (۲)$$

$$k = 10 \quad (۱)$$

۸۸- تابع تبدیل یک سیستم مرتبه دوم عبارتست از:

$$g(s) = \frac{2500}{s^2 + as + 2500}$$

که در آن  $a \in [1, 5]$ ، کدام عبارت در رابطه با پاسخ سیستم درست است؟

(۱) پاسخ سیستم به ازاء  $a \rightarrow 1$  بشدت نوسانی و برای  $a \rightarrow 5$  نوسانات کمی خواهد داشت.

(۲) پاسخ سیستم به ازاء تمام مقادیر  $a$  بشدت نوسانی است.

(۳) پاسخ سیستم به ازاء تمام مقادیر  $a$  نوسانات کمی دارد.

(۴) مقدار حالت ماندگار پاسخ ۲ و حالت گذرای آن بدون نوسان است.



۸۹. نمایش فضای حالت سیستمی عبارتست از:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x$$

تابع تبدیل آن کدام است؟

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

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

۹۰. معادلات دیفرانسیل سیستمی عبارتند از:

$$\dot{x}_1 = x_2$$

$$\dot{x}_2 = -ax_1 - bx_2 + U$$

کدام گزینه درست است؟

(۱) به ازاء تمام مقادیر  $a$  و  $b$  سیستم پایدار است.

(۲) به ازاء تمام مقادیر  $a$  و  $b$  سیستم ناپایدار است.

(۳) به ازاء  $a < 0$  ،  $b < 0$  سیستم پایدار است.

(۴) به ازاء  $a > 0$  و  $b > 0$  سیستم پایدار است.

۹۱- فرض نمائید انرژی صرف شده در جابجانی بار  $4C$  + از مبدأ مختصات تا  $(x, 0, 0)$  و در امتداد محور  $x$  ها مستقیماً متناسب با مجذور فاصله باشد. اگر  $E_x = 7 \frac{V}{m}$  در  $(1, 0, 0)$  باشد، ضریب تناسب انرژی با مجذور فاصله را بدست آورید.

- (۱)  $7.0$  (۲)  $-7.0$  (۳)  $14.0$  (۴)  $-14.0$

۹۲- چگالی بار الکتریکی  $\bar{D} = 12x^2y^2\bar{a}_x + 8x^3y\bar{a}_y$  در فضای آزاد در دست است. بدست آورید کل بار داخل یک مکعب باضلاع یک متر که در ناحیه  $z \geq 0, y \geq 0, x \geq 0$  قرار گرفته و یک رأس آن در مبدأ مختصات واقع شده باشد.

- (۱)  $2.0C$  (۲)  $4.0C$  (۳)  $6.0C$  (۴)  $8.0C$

۹۳- بدست آورید کار انجام شده در جابجانی باری برابر با  $\frac{1}{2}C$  از نقطه  $Z=0, \varphi=0^\circ, r=1$  به نقطه  $Z=5, \varphi=90^\circ, r=1$  در

- امتداد مسیر مارپیچی  $Z = \frac{10\varphi}{\pi}$  و در میدان الکتریکی  $\bar{E} = \frac{1}{r}\bar{a}_r - \frac{1}{r}\bar{a}_\varphi + 2\bar{a}_z$
- (۱)  $4.22 J$  (۲)  $-4.22 J$  (۳)  $8.44 J$  (۴)  $-8.44 J$

۹۴- بار کلی  $10^{-8}C$  بر روی حلقه مربعی باضلاع  $10$  متر در صفحه  $Z=0$  بمركز مبدأ مختصات بطور یکنواخت توزیع شده است. مطلوبست محاسبه پتانسیل ایجاد شده از این حلقه را در  $(0, 0, 5)$ .

- (۱)  $11.58 V$  (۲)  $12.72 V$  (۳)  $13.42 V$  (۴)  $15.05 V$

۹۵- بدست آورید پتانسیل یک دو قطبی با  $Q=10^{-7}C$  در  $(\frac{10^{-3}}{2}, 0, 0)$  و  $Q=-10^{-7}C$  در  $(-\frac{10^{-3}}{2}, 0, 0)$  را در نقطه

- $\varphi=0^\circ, \theta=60^\circ, r=10^m$  در مختصات کروی.
- (۱)  $1.2 mv$  (۲)  $2.4 mv$  (۳)  $3.7 mv$  (۴)  $4.5 mv$

۹۶- باری با  $\rho_s = \frac{10^{-9}}{18\pi} \frac{C}{m^2}$  بطور یکنواخت بر روی صفحه مستطیل محدودی باضلاع  $1^m \times 1^m$  توزیع شده است. صفحه در روی سطح  $Z=0$  با مرکز آن در مبدأ مختصات قرار گرفته است. با استفاده از تقریبات لازم، مطلوبست محاسبه میدان الکتریکی ناشی از این

صفحه باردار را در  $z=100^m$   $\epsilon_o = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \frac{F}{m}$

- (۱)  $\frac{1}{2\pi} \times 10^{-5} \frac{V}{m}$  (۲)  $\frac{1}{\pi} \times 10^{-5} \frac{V}{m}$  (۳)  $\frac{1}{2\pi} \times 10^{-7} \frac{V}{m}$  (۴)  $\frac{1}{\pi} \times 10^{-7} \frac{V}{m}$

۹۷- شدت میدان الکتریکی  $\bar{E} = (y+1)\bar{a}_x + x\bar{a}_y$  در فضای آزاد در دست است. معادلات خطوط جریانی این میدان (Stream Line) را بدست آورید.

- (۱)  $y^2 - 2y = x^2 + c$  (۲)  $y^2 - y = x^2 + c$  (۳)  $y^2 + y = x^2 + c$  (۴)  $y^2 + 2y = x^2 + c$



۹۸- یک بار خطی با  $\rho_L = 15 \frac{C}{m}$  در امتداد محور  $Z$  ها در فضای آزاد قرار گرفته است. بدست آورید مؤلفه  $\vec{D}$  را در جهت خط

$-\vec{a}_x + 2\vec{a}_y - 2\vec{a}_z$  در نقطه  $(0, 2, 0)$

$$\frac{10}{\pi} \frac{C}{m^2} \quad (۴) \quad \frac{7.5}{\pi} \frac{C}{m^2} \quad (۳) \quad \frac{5}{\pi} \frac{C}{m^2} \quad (۲) \quad \frac{2.5}{\pi} \frac{C}{m^2} \quad (۱)$$

۹۹- بدست آورید ضریب دی الکتریک نسبی ( $\epsilon_r$ ) ماده‌ای را که در آن، چگالی فلوئید الکتریکی چهار برابر پلاریزاسیون باشد.

$$1.552 \quad (۴) \quad 1.442 \quad (۳) \quad 1.333 \quad (۲) \quad 1.122 \quad (۱)$$

۱۰۰- شدت میدان الکتریکی  $\vec{E} = 20e^{2x-3y+4z}(-2\vec{a}_x + 3\vec{a}_y - 4\vec{a}_z)$  در فضای آزاد در دست است. بدست آورید پتانسیل

نموی ( $\Delta V_{AB}$ ) را بین دو نقطه  $A(10^{-3}, 45^\circ, 10^{-4})$  و  $B(0, 0, 0)$  در مختصات استوانه‌ای.

$$-12.28^{mV} \quad (۴) \quad 12.28^{mV} \quad (۳) \quad -6.14^{mV} \quad (۲) \quad 6.14^{mV} \quad (۱)$$

۱۰۱- دو صفحه هادی شعاعی در  $\phi = \frac{\pi}{4}$  و  $\phi = \frac{\pi}{6}$  از  $r = 0.002^m$  تا  $r = 0.5^m$  و  $z = 0$  تا  $z = 1^m$  ادامه دارد. اگر

$E_\phi = 110 \frac{V}{m}$  در  $r = 0.2^m$  و  $\phi = \frac{\pi}{5}$  باشد، مطلوبست محاسبه اختلاف پتانسیل ما بین این دو صفحه را.

$$8.72^V \quad (۴) \quad 7.84^V \quad (۳) \quad 6.62^V \quad (۲) \quad 5.76^V \quad (۱)$$

۱۰۲- بدست آورید شدت میدان مغناطیسی نموی ( $\Delta H$ ) را در مبدا مختصات و در مختصات کارتزین که توسط یک عنصر جریقی

$\vec{I} d\vec{L} = 4\pi \times 10^{-4} \vec{a}_\theta$  در  $r = 2\sqrt{2}$  و  $\theta = \frac{\pi}{2}$ ،  $\phi = \frac{\pi}{4}$  ایجاد می‌شود.  $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{H}{m}$

$$-4.42(\vec{a}_x + \vec{a}_y) \frac{\mu A}{m} \quad (۲) \quad 4.42(\vec{a}_x - \vec{a}_y) \frac{\mu A}{m} \quad (۱)$$

$$-8.84(\vec{a}_x - \vec{a}_y) \frac{\mu A}{m} \quad (۴) \quad 8.84(\vec{a}_x + \vec{a}_y) \frac{\mu A}{m} \quad (۳)$$

۱۰۳- یک کابل هم محور با عایق هوا دارای هادی داخلی بشعاع  $a = 2^{mm}$  و هادی خارجی بشعاع  $b = 5^{mm}$  می‌باشد. این کابل

چگالی جریان  $2 \times 10^4 \frac{A}{m^2}$  را در جهت  $Z$  از خود عبور می‌دهد. اگر صفحه هادی شعاعی در  $\phi = \pi$  قرار دهیم، با فرض

$\phi = 0$  در  $V_m = 0$ ،  $a < r < b$ ، مطلوبست محاسبه  $V_m$  را در  $\phi = \frac{2\pi}{3}$

$$+83.7mA \quad (۴) \quad +41.9mA \quad (۳) \quad -41.9mA \quad (۲) \quad -83.7mA \quad (۱)$$

۱۰۴- بدست آورید بردار پتانسیل مغناطیسی  $A_z$  را داخل یک هادی غیرمغناطیسی استوانه‌ای بشعاع  $a$  که محور آن منطبق بر محور  $Z$  ها

باشد. از هادی، جریان  $I$  در جهت  $\vec{a}_z$  می‌گذرد. فرض نمایید  $A = 0$  در  $r = a$  باشد.  $\nabla^2 V(r) = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 \frac{\partial V}{\partial r})$

$$\frac{\mu_o I}{4\pi} (-1 + \frac{r^2}{a^2}) + c_1 (r^2 - a^2) \quad (۲) \quad \frac{\mu_o I}{4\pi} (1 - \frac{r^2}{a^2}) + c_1 (r^2 - a^2) \quad (۱)$$

$$\frac{\mu_o I}{4\pi} (-1 + \frac{r^2}{a^2}) + c_1 \ln\left(\frac{r}{a}\right) \quad (۴) \quad \frac{\mu_o I}{4\pi} (1 - \frac{r^2}{a^2}) + c_1 \ln\left(\frac{r}{a}\right) \quad (۳)$$



- ۱۰۵- حلقه مربع فیلامانی در صفحه  $x = 0$  و در ناحیه  $z \geq 0$  باضلاع ۰.۵ متر طوری قرار گرفته است که اضلاع آن موازی محورهای  $y$  و  $z$  بوده و یک ضلع آن در روی محور  $y$  از  $y = 1^m$  تا  $y = 1.5^m$  ادامه دارد. مطلوبست محاسبه اندوکتانس متقابل این حلقه را با یک هادی استوانه‌ای که محور آن در امتداد خط  $x = 0$ ،  $y = 0.5^m$  و شعاع آن پنج سانتی‌متر باشد؟
- (۱) ۲۰.۵ nH (۲) ۳۰.۵ nH (۳) ۴۰.۵ nH (۴) ۵۰.۵ nH

- ۱۰۶- بدست آورید اندوکتانس خودی یک سلونوئید بطول ۶۰ سانتی‌متر با شعاع ۲ سانتی‌متر که شامل ۵۰۰ دور سیم می‌باشد.
- (۱) ۲۳۷  $\mu H$  (۲) ۲۵۰  $\mu H$  (۳) ۲۶۳  $\mu H$  (۴) ۲۷۵  $\mu H$

- ۱۰۷- ضریب نفوذ مغناطیسی نسبی ماده‌ای برابر با ۱.۰۰۰۳۸ بوده و شدت میدان مغناطیسی در آن برابر با  $0.31 A/m$  می‌باشد. مطلوبست محاسبه دامنه مغناطیس شدگی  $M$  را در این ماده :

(۱)  $72 \frac{\mu A}{m}$  (۲)  $83 \frac{\mu A}{m}$  (۳)  $97 \frac{\mu A}{m}$  (۴)  $118 \frac{\mu A}{m}$

- ۱۰۸- در یک ماده بخصوصی،  $\vec{H} = 100r^2 \vec{a}_\phi$  و  $\vec{M} = 25r^2 \vec{a}_\phi$  می‌باشد. در  $r = 0.2^m$  میزان  $\vec{J}$  کل را بدست آورید.
- (۱)  $25 \vec{a}_z \frac{A}{m^2}$  (۲)  $50 \vec{a}_z \frac{A}{m^2}$  (۳)  $75 \vec{a}_z \frac{A}{m^2}$  (۴)  $100 \vec{a}_z \frac{A}{m^2}$

- ۱۰۹- یک حلقه جریانی دایروی با  $r = 8^cm$ ،  $z = 0$ ، جریان  $30^A$  را در جهت  $\vec{a}_\phi$  از خود عبور می‌دهد. چگالی فلوی مغناطیسی در اطراف این حلقه وجود دارد. نیروی باز کننده این حلقه را بدست آورید.
- (۱) ۸.۲ N (۲) ۹.۶ N (۳) ۱۲.۲ N (۴) ۱۴.۸ N

- ۱۱۰- بدست آورید انرژی صرف شده برای دوران یک حلقه جریانی با ممان مغناطیسی  $\vec{m}$  در یک میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  طوری که حلقه جریانی از وضعیت  $\vec{m}$  موازی  $\vec{B}$  به وضعیت  $\vec{m} \cdot \vec{B} = 0$  تغییر یابد.

(۱)  $\frac{1}{2} mB$  J (۲)  $mB$  J (۳)  $2mB$  J (۴)  $4mB$  J



شماره داوطلب:

نام و نام خانوادگی:

زمان پاسخگویی به سؤالات: ۹۰ دقیقه

- پاسخ سؤالات را با خط خوانا و تمیز در دفترچه پاسخنامه بنویسید.

- از صفحه آخر دفترچه به عنوان چرکنویس استفاده کنید.

پاراگرافهای زیر را به فارسی روان ترجمه نمایید.

- 1- Widespread use of electric and electric circuits for communication, power distribution, automation, computation, and other purposes makes it necessary for diverse circuits to operate in close proximity. All too often, these circuits affect each other adversely. Electromagnetic interference (EMI)\* has become a major problem for circuit designers, and it is likely to become more severe in the future. The large number of electronic devices in common use is partly responsible for this trend.
- 2- Today equipment designers need to do more than just make their circuits operate under ideal conditions in the laboratory. Besides that obvious task, they must also make sure the equipment will work in the "real world" with other equipment nearby. This means the equipment should not be affected by external noise sources, and should not itself be a source of noise. Elimination ---- or really avoidance ---- of electromagnetic interference should be a major design objective.
- 3- Some of the most difficult and frustrating problems faced by design engineers concern elimination of noise from their circuits or systems. Most engineers are not well equipped to handle noise problems, since the subject is not normally taught in engineering schools, and what literature is available is widely scattered among many different journals.  
Solutions to noise problems are usually found by trial and error with little or no understanding of the mechanisms involved.
- 4- For RF exposure, field measurement equipment can be segregated into two types, broadband and narrowband. Broadband instrumentation usually does not contain frequency information and will indicate field strength independent of frequency. Narrowband instrumentation enables assessment of both frequency and field strength information over a selected frequency bandwidth. Spectrum analyses are often used for this purpose. Broadband instrumentation is the most widely used for RF hazard assessment due to its ease of use and portability.