

288E

کد کنترل

288

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی برق - قدرت - کد (۲۳۰۴)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی؛ ریاضیات مهندسی - مدارهای الکتریکی ۱ و ۲ - تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی - ماشین‌های الکتریکی ۲	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

۱۳۹۹

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ فرض کنید $u = u(x, t)$ جواب مسئله مقدار مرزی زیر باشد:

$$\begin{cases} u_{tt} = 4u_{xx}, x > 0, t > 0 \\ u(x, 0) = \cos x, x \geq 0 \\ u_t(x, 0) = 1, x \geq 0 \\ u(0, t) = 0, t \geq 0 \end{cases}$$

در این صورت، مقدار $u(2, 1)$ کدام است؟

$$1 - \frac{1}{2} \cos 4 \quad (1)$$

$$1 + \frac{1}{2} \cos 4 \quad (2)$$

$$1 + \cos^2 2 \quad (3)$$

$$1 - \cos^2 2 \quad (4)$$

-۲ مسئله ارتعاش موج داده شده زیر را در نظر بگیرید. شتاب ارتعاش در $\ddot{x} = \frac{3}{4}$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} + \ddot{x} = u_{xx}, 0 < x < 1, t > 0 \\ u(0, t) = u_t(x, 0) = 0 \\ u(x, 0) = 3x(x+1), u(1, t) = 6 \end{cases}$$

$$0 \quad (1)$$

$$-6 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$\frac{63}{16} \quad (4)$$

$\int_{-\infty}^{+\infty} |F(w)|^r dw$ تبدیل فوریه سیگنال $f(t) = \frac{1}{2} e^{-|t|}$ باشد، آنگاه حاصل $F(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-iwt} dt$ اگر $(i^r = -1)$ کدام است؟

$$\frac{1}{\pi}$$

$$\frac{2}{\pi}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

$$\pi$$

(۱) (۲) (۳) (۴)

مسئله انتقال حرارت یک بعدی $u_t = a^r u_{xx}$ ($x > 0, t > 0$) با شرط اولیه $u(x, 0) = A$ و شرط کرانه‌ای $u(0, t) = B(1 - H(t - t_0))$ که در آن $H(t - t_0)$ تابع پله واحد (هوی‌ساید) و $t_0 > 0$ است، را در نظر بگیرید. اگر تبدیل لاپلاس $U(x, s)$ باشد، آنگاه $U(x, s)$ کدام است؟

$$\frac{(B - A - Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} - \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A + Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{\sqrt{sx}}{|a|}} - \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A - Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} + \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A + Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} + \frac{A}{s}$$

نقاط غیرتحلیلی شاخه اصلی تابع $f(z) = \log(1 - iz^r)$ کدامند؟

$$\left\{ z = x + iy \mid y = x, |x| \leq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = x, |x| \geq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = -x, |x| \leq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = -x, |x| \geq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

۶- حاصل عبارت $\int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 \left(\frac{\pi}{6} + 2e^{i\theta} \right) d\theta$ است؟

π (۱)

$2\pi i$ (۲)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

$\frac{\pi}{2}i$ (۴)

۷- فرض کنید $a \in (-1, 1)$ یک عدد حقیقی و $z = ae^{i\theta}$ باشد. با استفاده از سری توانی حاصل سری $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$ کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} a^n \cos \frac{n\pi}{2}$$

$$\frac{a - 2a^2}{(1-a)^2}$$

$$\frac{2a^2 - a}{(1-a)^2}$$

$$\frac{2a^2 - a}{2(1-a+a^2)}$$

$$\frac{a - 2a^2}{2(1-a+a^2)}$$

مسئله پواسن زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} \nabla^2 u = \begin{cases} 2 & |x| < 1 \\ 0 & |x| > 1 \end{cases}, & 0 < y < \pi \\ u(x, 0) = u(x, \pi) = 0 \end{cases}$$

e_i تبدیل $u(x, y)$ فوریه باشد، مقدار $U_w(y) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} u(x, y) e^{-ixw} dx = e_i e^{-wy} + e_r e^{wy} + B_w$ اگر کدام است؟

$$\frac{(e^{\pi w} - 1)\sin w}{\pi w^2 \sinh(\pi w)}$$

$$\frac{(e^{-\pi w} - 1)\sin w}{\pi w^2 \sinh(\pi w)}$$

$$\frac{(1 - e^{\pi w})\sin w}{\pi w^2 \sinh(w)}$$

$$\frac{(1 - e^{-\pi w})\sin(\pi w)}{\pi w^2 \sinh(w)}$$

-۹- فربی z^{-2} در بسط لوران تابع $f(z) = z \sin\left(z - \frac{1}{z}\right)$ کدام است؟

$$\frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} + \frac{1}{2!5!} + \frac{1}{3!6!} + \frac{1}{4!7!} + \frac{1}{5!8!} + \dots \quad (1)$$

$$\frac{1}{2!} - \frac{1}{4!} + \frac{1}{2!5!} - \frac{1}{3!4!} + \frac{1}{4!7!} - \frac{1}{5!8!} + \dots \quad (2)$$

$$-\frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{2!5!} + \frac{1}{3!4!} - \frac{1}{4!7!} + \frac{1}{5!8!} - \dots \quad (3)$$

$$-\frac{1}{2!} - \frac{1}{4!} + \frac{1}{2!5!} + \frac{1}{3!4!} - \frac{1}{4!7!} - \frac{1}{5!8!} + \dots \quad (4)$$

-۱۰- حاصل انتگرال $I = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos^r x}{x^r + 1} dx$ کدام است؟

$$\frac{\pi(c^r + r)}{re^r} \quad (1)$$

$$\frac{\pi(ce^r + 1)}{ae^r} \quad (2)$$

$$\frac{\pi(c^r + r)}{ac^r} \quad (3)$$

$$\frac{\pi(ce^r + 1)}{re^r} \quad (4)$$

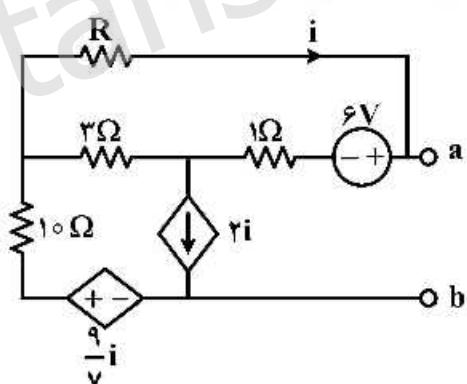
-۱۱- مقدار R در مدار زیر چند اهم انتخاب شود تا مدار از دو سر a و b معادل با یک منبع جریان ایدئال باشد؟

۰ (۱)

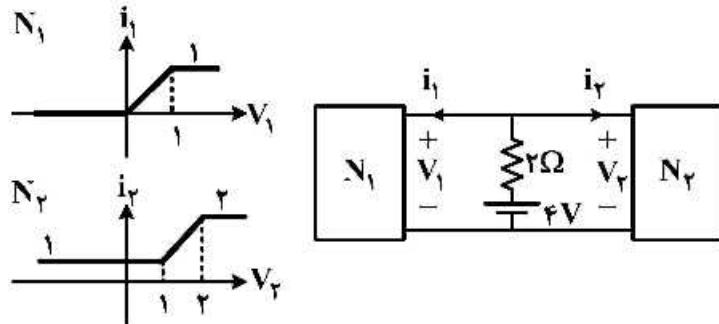
۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)



- ۱۲- شبکه‌های N_1 و N_2 دارای مشخصه‌های $i - v$ هستند و به صورت زیر در یک مدار قرار گرفته‌اند. توان مصرفی مقاومت 2Ω چند وات است؟



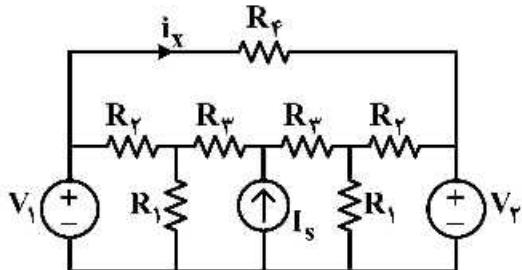
$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

$$\frac{5}{9} \quad (2)$$

$$\frac{10}{3} \quad (3)$$

$$\frac{40}{9} \quad (4)$$

- ۱۳- در مدار زیر، اگر $V_1 = 2V$ و $V_2 = 5V$ باشد، آنگاه $i_x = 6A$ خواهد بود. مقدار i_x هنگامی که $V_1 = 3V$ و $V_2 = 4V$ باشد، چند آمپر خواهد بود؟



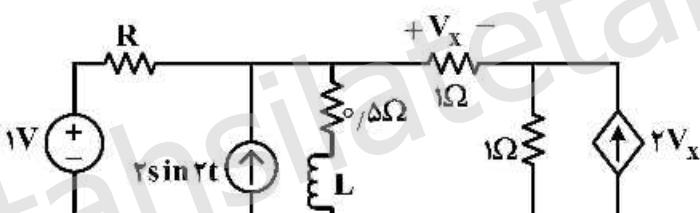
$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$5 \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

- ۱۴- در مدار زیر، مقاومت مثبت R چند اهم باشد تا با چایگزینی سلف توسط خازن $C = L$. ثابت زمانی مدار تغییر نکند؟



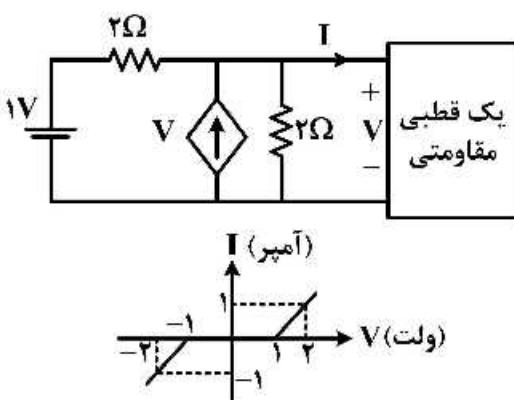
$$\frac{4}{7} \quad (1)$$

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

$$\frac{5}{7} \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

- ۱۵- با توجه به مشخصه $i - v$ یک قطبی مقاومتی، مقدار ولتاژ V چند ولت است؟



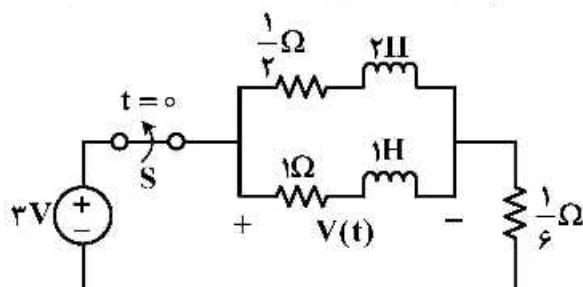
$$-\frac{3}{2} \quad (1)$$

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

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

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

-۱۶ در مدار زیر کلید S برای مدت زمان طولانی بسته بوده و در $t > 0$ برای زمان‌های باز می‌شود. (t) کدام است؟



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

$$4\delta(t) + e^{-\frac{1}{2}t} u(t) \quad (2)$$

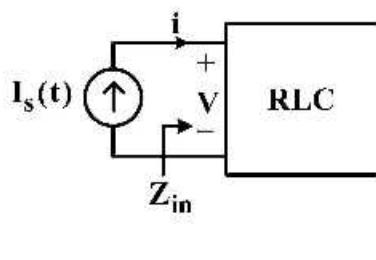
$$-4\delta(t) + 2e^{-\frac{1}{2}t} u(t) \quad (3)$$

$$-4\delta(t) - e^{-\frac{t}{2}} u(t) \quad (4)$$

-۱۷ یک شبکه RLC با جریان $I_s(t) = 5 \cos \omega t u(t)$ تحریک می‌شود. در فرکانس $\omega = 2$ ، امپدانس ورودی شبکه

$Z_{in} = 2e^{-j37^\circ}$ و ولتاژ گذرا در حالت صفر برای $t > 0$ به صورت $v = e^{-t}(5t - 8)$ اندازه‌گیری می‌شود.

فرکانسی از شبکه که امپدانس ورودی آن به صورت مقاومت خالص باشد، کدام است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



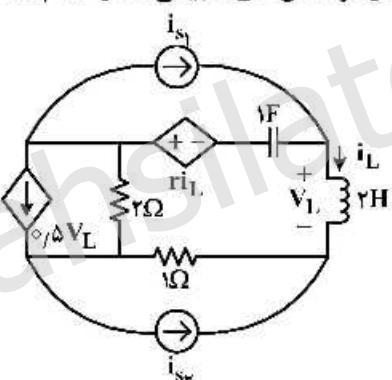
$$\omega = 2 \quad (1)$$

$$\omega = \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\omega = 1 \quad (3)$$

$$\omega = \frac{1}{2} \quad (4)$$

-۱۸ در صورتی که بخواهیم مدار زیر در وضعیت بی‌اتلاف قرار گیرد، مقدار r و فرکانس‌های طبیعی مدار کدام‌اند؟



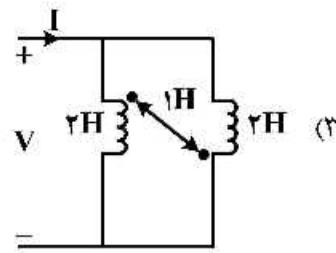
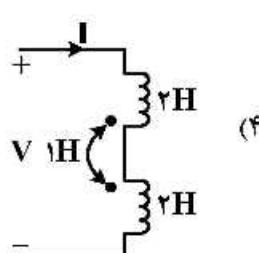
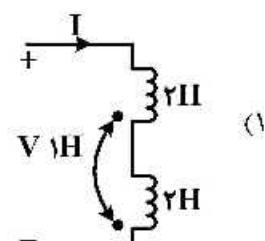
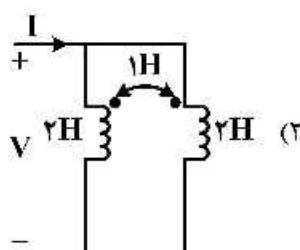
$$s_{1,1} = \pm j \frac{1}{2}, r = -1 \quad (1)$$

$$s_{1,2} = \pm j \frac{1}{2}, r = -3 \quad (2)$$

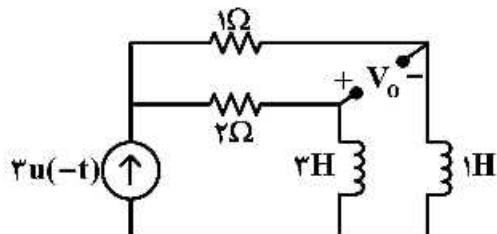
$$s_{1,3} = \pm j 2, r = 1 \quad (3)$$

(4) امکان تشدید در مدار وجود ندارد.

-۱۹ کدام مدار دارای اندوکتانس معادل ورودی بزرگ‌تری است؟



-۲۰ در مدار زیر خروجی مدار V_0 برای $t > 0$ کدام است؟



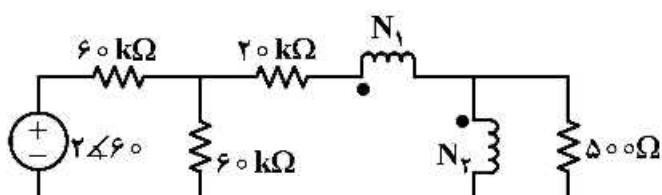
$$\frac{15}{4} e^{-\frac{t}{4}} \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} e^{-\frac{t}{4}} \quad (2)$$

$$-\frac{3}{4} e^{-\frac{t}{4}} \quad (3)$$

$$-\frac{15}{4} e^{-\frac{t}{4}} \quad (4)$$

-۲۱ در مدار زیر $\frac{N_1}{N_2}$ ترانس ایدئال چقدر باشد تا بیشترین توان متوسط به مقاومت 500Ω اهمی برسد؟



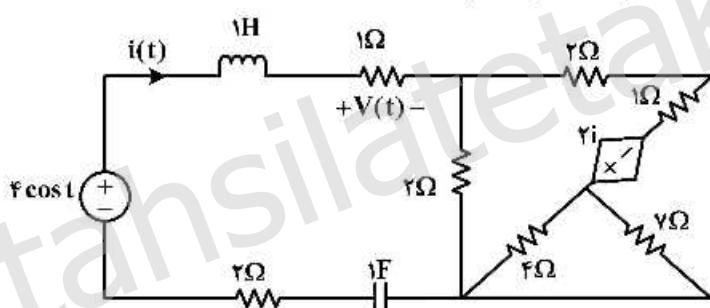
$$\frac{1}{10} \quad (1)$$

$$\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{1}{9} \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

-۲۲ در مدار زیر در حالت دانمی سینوسی ولتاژ $V(t)$ کدام است؟ ($t > 0$)



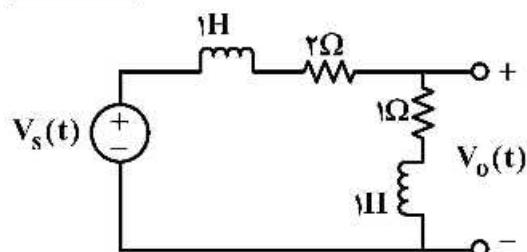
$$1 - 2 \sin t \quad (1)$$

$$2e^{-t} - e^{-2t} \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\cos t \quad (4)$$

-۲۳ در مدار زیر به ازای چه مقدار α ، با ورودی $V_s(t) = e^{-\alpha t} u(t)$ مشاهده نمی شود؟



(خروجی $V_0(t)$ است)

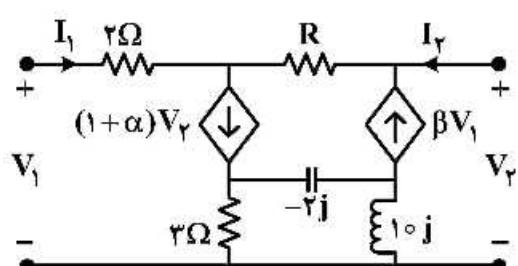
(۱) همواره مشاهده می شود.

$$\alpha = 0 \quad (2)$$

$$\alpha = 2 \quad (3)$$

$$\alpha = 1 \quad (4)$$

-۲۴ به ازای چه مقداری از α و β دو قطبی زیر متقابن است؟ ($R > 0$)

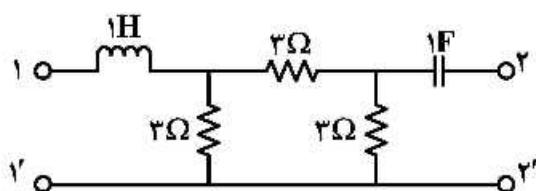


$$\alpha = \beta = -1 \quad (1)$$

$$\beta = 0, \alpha = -1 \quad (2)$$

$$\beta = 0, \alpha = 1 \quad (3)$$

$$\alpha = 1, \beta = -1 \quad (4)$$



-۲۵- توصیف Z دوقطبی رو به رو، کدام است؟

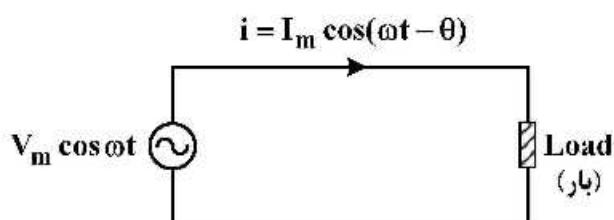
$$Z(s) = \begin{pmatrix} s+1 & 1 \\ 1 & s+2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$Z(s) = \begin{pmatrix} s+2 & 1 \\ 1 & 2s+1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$Z(s) = \begin{pmatrix} 2 + \frac{1}{s} & 1 \\ 1 & 2+s \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$Z(s) = \begin{pmatrix} 2+s & 1 \\ 1 & 2 + \frac{1}{s} \end{pmatrix} \quad (4)$$

-۲۶- در سیستم قدرت زیر، در صورتی که توان لحظه‌ای بار به فرم $P(t) = K_1(1 + \cos 2\omega t) + K_2 \sin 2\omega t$ باشد، ضریب توان بار کدام است؟



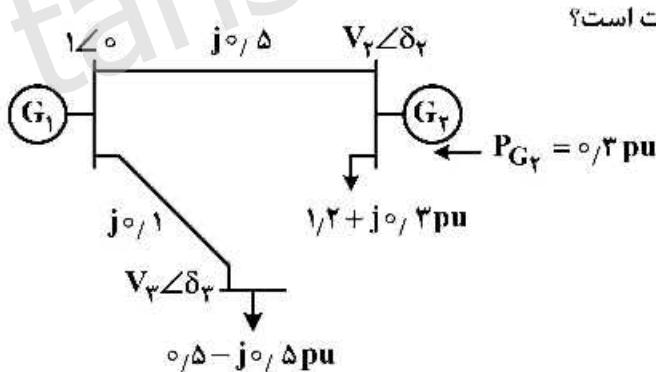
$$\frac{K_1 \cos \theta}{K_1 \cos \theta + K_2 \sin \theta} \quad (1)$$

$$\frac{K_1 \cos \theta}{\sqrt{K_1^2 + K_2^2}} \quad (2)$$

$$\frac{K_1}{\sqrt{K_1^2 + K_2^2}} \quad (3)$$

$$\frac{K_2}{\sqrt{K_1^2 + K_2^2}} \quad (4)$$

-۲۷- در سیستم قدرت زیر، اندازه ولتاژ باس ۳، چند پریوئیت است؟



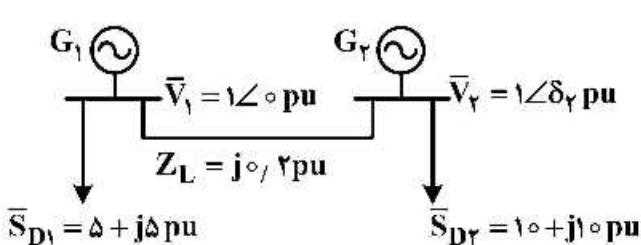
$\circ/98$ (۱)

$1/0$ (۲)

$1/05$ (۳)

$0/96$ (۴)

-۲۸- در سیستم قدرت زیر، توان حقیقی تولیدی دو ژنراتور برابر است. توان راکتیو تولیدی ژنراتور G_2 چند pu است؟



$15 - 2.5\sqrt{3}$ (۱)

12.5 (۲)

$10 + 2.5\sqrt{3}$ (۳)

7.5 (۴)

- ۲۹ - در صورتی که ولتاژ ابتدا و انتهای یک خط انتقال بدون تلفات با طول متوسط به ترتیب مساوی و $V_s = ۱$ و $V_r = ۱$ باشند (زوايا بر حسب درجه و اندازه ولتاژ بر حسب پريونيت است)، کدام گزینه در مورد توان راکتیو جذب شده (QI) توسط راکتانس سلفي خط (X) و توان راکتیو تولیدی (Qc) توسط ادمیتانس خازنی خط (Y) صحیح است؟

$$Q_c = ۲Y \quad Q_I = \frac{۲}{X} \quad (۱)$$

$$Q_c = ۲Y \quad Q_I = \sqrt{X} \quad (۲)$$

$$Q_c = Y \quad Q_I = \frac{۲}{X} \quad (۳)$$

$$Q_c = Y \quad Q_I = \sqrt{X} \quad (۴)$$

- ۳۰ - در یک خط انتقال تک فاز، فاصله میان هادی‌های رفت و برگشت برابر با $r_e = ۹$ است. اختلاف اندوکتانس‌های خودی و متقابل سیم‌های رفت و برگشت و مقدار اندوکتانس کل خط در واحد طول به ترتیب کدام است؟

(۱) شعاع هادی است

$$\frac{۰}{۵} \left(\frac{mH}{km} \right), \frac{۰}{۲} \left(\frac{mH}{km} \right) \quad (۱)$$

$$۱۰ \times ۱۰^{-۷} \left(\frac{H}{m} \right), ۵ \times ۱۰^{-۷} \left(\frac{H}{m} \right) \quad (۲)$$

$$\frac{۰}{۷} \left(\frac{mH}{km} \right), \frac{۰}{۳} \left(\frac{mH}{km} \right) \quad (۳)$$

$$۸ \times ۱۰^{-۷} \left(\frac{H}{m} \right), ۴ \times ۱۰^{-۷} \left(\frac{H}{m} \right) \quad (۴)$$

- ۳۱ - یک سیستم قدرت دارای ۵ شین را در نظر بگیرید. با اضافه کردن یک خط بین دو شین ۲ و ۳ و همچنین یک خط دیگر بین دو شین ۳ و ۵، تعداد درایه‌های ماتریس ادمیتانس شبکه که بدون تغییر می‌ماند، کدام است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۱۸

(۳) ۱۹

(۴) ۲۰

- ۳۲ - توابع هزینه سوخت دو نیروگاه حرارتی به شرح زیر است.

$$C_1(P_1) = ۴۰۰ + ۶P_1 + ۰,۰۰۴P_1^2$$

$$C_2(P_2) = ۵۰۰ + \beta P_2 + \gamma P_2^2$$

اگر برای میزان تقاضای ۵۵۰ مگاوات، هزینه حاشیه‌ای $\frac{\$}{MWh}$ و برای تقاضای ۱۳۰۰ مگاوات، هزینه

HASHIHEHAI $\frac{S}{MWh}$ باشد، مقادیر β و γ برای نیروگاه دوم کدام است؟

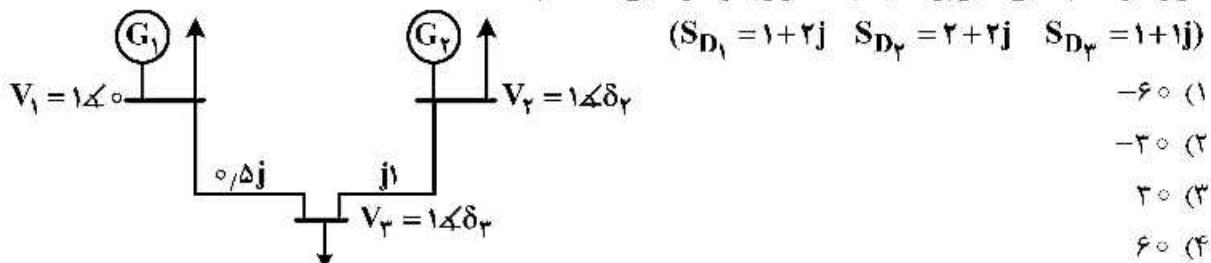
$$\beta = ۲/۴ \quad \gamma = ۰,۰۰۱ \quad (۱)$$

$$\beta = ۶/۸ \quad \gamma = ۰,۰۲ \quad (۲)$$

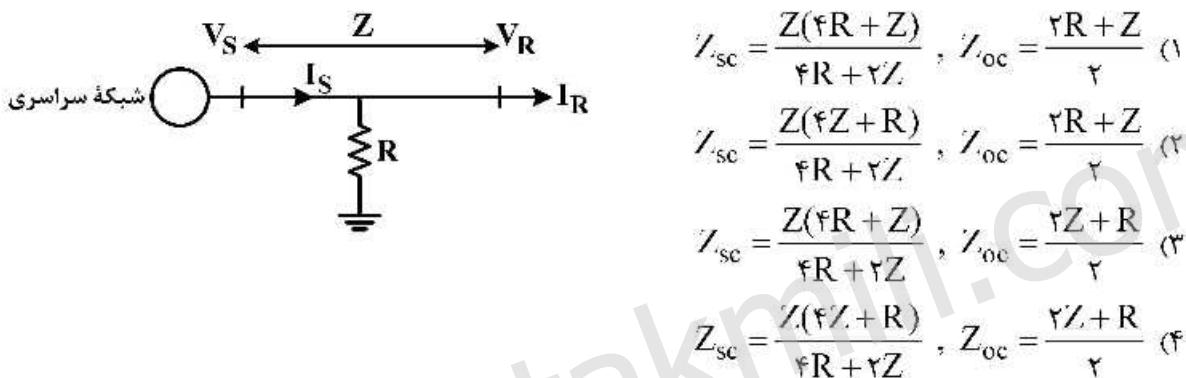
$$\beta = ۰ \quad \gamma = ۰,۰۰۲ \quad (۳)$$

$$\beta = ۶/۸ \quad \gamma = ۰,۰۰۲ \quad (۴)$$

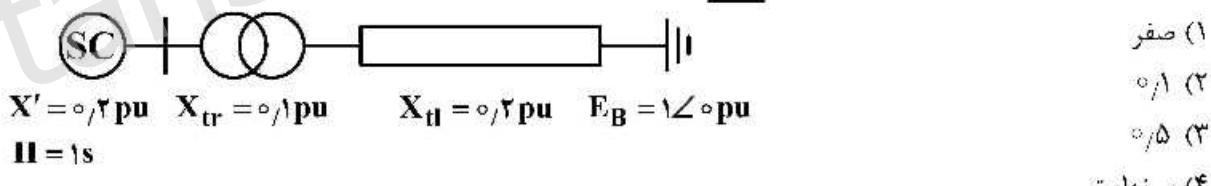
- ۳۳ - در شبکه زیر، پخش بار اقتصادی ایجاب می‌کند که توان‌های تولیدی نیروگاه‌های ۱ و ۲ برابر باشند. در این شرایط اگر ولتاژ تمام شین‌ها برابر 1pu باشد، زاویه ولتاژ شین ۲ کدام است؟



- ۳۴ - یک ناحیه توسط خط انتقال انرژی سه فاز کوتاهی که مدل آن در زیر آمده است، تغذیه می‌شود. وسط خط به یک بار مقاومتی متصل شده است. امپدانس‌های اتصال کوتاه و مدار باز انتهای خط، از دید نقطه اتصال به شبکه سراسری کدام است؟



- ۳۵ - در شبکه بدون تلفات شکل زیر، در لحظه $t = 0$ اتصال کوتاه سه فازی در پایانه کندانسور سنکرون روی می‌دهد. با فرض آنکه در شرایط پیش از خطا، ولتاژ گذرای داخلی کندانسور سنکرون برابر $E' = 1\text{pu}$ باشد و در لحظه $t = t_a$ اتصال کوتاه رفع شده و شبکه به وضعیت قبلی برگردد، حداقل زمان خطا، چند ثانیه می‌تواند باشد به گونه‌ای که کندانسور دچار ناپایداری گذرا نشود؟



- ۳۶ - در یک موتور القایی سه فاز، تلفات اهمی روتور در گشتاور ماکریم، ۵ برابر تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل است. در این ماشین، گشتاور ماکریم چند برابر گشتاور نامی است؟ از امپدانس استاتور صرف نظر شود.

- ۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{5}{3}$
۴) $\frac{5}{4}$

- ۳۷- یک موتور القایی سه فاز ۶ قطب، 50 هرتز با روتور سیم‌بندی شده از یک منبع ولتاژ سه فاز با ولتاژ خط $220\sqrt{3}$ تغذیه می‌شود. هر دو سیم پیچ روتور و استاتور آن به صورت ستاره بسته شده‌اند و نسبت دور بر فاز آن‌ها $\frac{N_s}{N_r} = 2$ است. این موتور در سرعت 950 دور در دقیقه کار می‌کند. ولتاژ القا شده در هر فاز روتور، چند ولت است؟

(۱) $5/5$

(۲) $5/5\sqrt{3}$

(۳) 22

(۴) $22\sqrt{3}$

- ۳۸- یک موتور القایی سه فاز ۴ قطب، 50 Hz در آزمایش روتور قفل شده 30 kW توان دریافت می‌کند. در این ماشین، مقاومت استاتور با مقاومت روتور انتقال یافته به استاتور برابر است. گشتاور راهاندازی موتور چند نیوتن‌متر است؟ از جریان تحریک ماشین در حالت روتور قفل شده چشم‌پوشی شود.

(۱) $54/12$

(۲) $69/12$

(۳) $79/58$

(۴) $95/49$

- ۳۹- نتایج آزمایش‌های اتصال کوتاه و بی‌باری یک ترانسفورماتور به شرح زیر است:

بی‌باری	اتصال کوتاه
$P_{NL} = 0/008pu$	$P_{sc} = 0/02pu$
$I_{NL} = 0/05pu$	$I_{sc} = 1/1pu$
$V_{NL} = 1pu$	$V_{sc} = 0/03pu$

بازده حداقل این ترانسفورماتور، در چند درصد بار نامی اتفاق می‌افتد؟

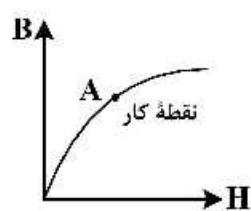
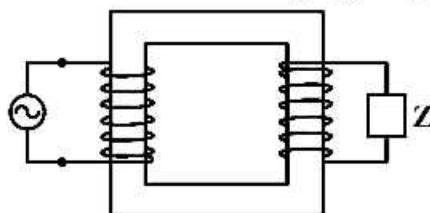
(۱) $18\sqrt{10}$

(۲) $20\sqrt{10}$

(۳) $22\sqrt{10}$

(۴) $24\sqrt{10}$

- ۴۰- سیم‌پیچ ترانسفورماتور تک فاز شکل زیر از یک منبع سینوسی ثابت تغذیه می‌شود. نقطه کار ترانسفورماتور روی منحنی $B - H$ نیز در همان شکل نشان داده شده است. هرگاه قدر مطلق امیدانس Z به آرامی از ده اهم به یک اهم کاهش یابد؛ نقطه کار A چگونه تغییر می‌کند؟ مقاومت اهمی سیم‌پیچ اولیه قابل چشم‌پوشی است.



(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) به سمت مبدأ حرکت می‌کند.

(۳) به سمت اشباع حرکت می‌کند.

(۴) بسته به سلفی یا خازنی بودن Z می‌تواند در هر یک از دو جهت حرکت کند.

- ۴۱- در یک ترانسفورماتور تکفاز، رابطه $\varphi = 2i + i^3$ بین شار و جریان برقرار است. سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور با تغذیه می‌شود و سیم پیچ ثانویه مدار باز است. ولتاژ القایی دو سر ثانویه چند هارمونیک دارد و دامنه بزرگ‌ترین هارمونیک غیراصلی آن چند برابر هارمونیک اصلی است؟

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

- ۴۲- یک ترانسفورماتور تکفاز با ولتاژ $v = ۳\cos ۲\omega t$ تغذیه می‌شود و جریان بی‌باری آن به صورت $i = ۳ + ۴j$ آمپر است. در صورتی که ابعاد هسته در هر سه جهت، دو برابر و تعداد دور سیم پیچ سه برابر و ولتاژ تغذیه ترانسفورماتور به صورت $v = ۱۸\cos \omega t$ باشد، جریان بی‌باری کدام است؟ مشخصه هسته خطی فرض می‌شود و از امپدانس سری اولیه چشم‌بُوشی می‌شود.

- (۱) $1 + j\frac{4}{3}$
- (۲) $1 + j\frac{8}{3}$
- (۳) $۰/۱۲۵ + j\frac{4}{3}$
- (۴) $۰/۱۲۵ + j\frac{8}{3}$

- ۴۳- جریان بی‌باری یک ترانسفورماتور، که از منبع ولتاژ $6000\sin \omega t$ تغذیه می‌شود به صورت $i = \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$ است. بازده این ترانسفورماتور در حالتی که بار $48kW$ را با ضریب توان $۰/۸$ پس‌فاز تغذیه می‌کند، ۸۰% است. تلفات ترانسفورماتور هنگامی که بار $80kVA$ را با ضریب توان $۰/۶$ پس‌فاز تغذیه می‌کند، چند kW است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) $16/66$
- (۳) ۱۹
- (۴) $21/33$

- ۴۴- یک ماشین القایی سه فاز ۶ قطب، از نوع روتور سیم‌پیچی شده مفروض است. استاتور این موتور از منبع $60Hz$ و روتور آن نیز از منبع $20Hz$ تغذیه می‌شود. در حالت بی‌باری، موتور چه سرعت و یا سرعت‌هایی (بر حسب دور بر دقیقه) می‌تواند داشته باشد؟ از تمامی تلفات موتور صرف نظر شود.

- (۱) $400, 1200$
- (۲) $800, 1200$
- (۳) $400, 1600$
- (۴) $800, 1600$

۴۵- یک موتور الکتری سه فاز روتور سیم پیچی شده، 60 Hz ، چهار قطبی یکبار با گشتاور ثابت را با سرعت 1710 rpm می‌چرخاند. مقاومت سیم پیچ روتور به 5 برابر مقدار فعلی افزایش داده می‌شود. با فرض ثابت ماندن شار فاصله هوایی و $r_2 \ll R_2$ ، سرعت موتور چند rpm می‌شود؟

- (۱) 1710
- (۲) 1250
- (۳) 1250
- (۴) 1125

tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com