saednews.com

کد کنترل

687

A

687A

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی برق ـ مخابرات ـ کد (۲۳۰۲)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی ـ مدارهای الکتریکی ۱و۲ ـ الکترومغناطیس ـ سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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

saednews.com

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- فرض کنید $z = x + iy$ باشد. مقدار ماکزیمم $|\sin z|$ در دامنهٔ مربعی شکل $D = \{(x,y), 0 \le x,y \le 2\pi\}$، کدام است؟

۱) ۱

۲) $e^{2\pi}$

۳) $\sinh 2\pi$

۴) $\cosh 2\pi$

۲- جواب مسئلهٔ پواسن روبه‌رو کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \omega}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial \omega}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 \omega}{\partial \theta^2} = \frac{\sin\theta}{r^2}, & 0 < r < 2 \quad , \quad 0 < \theta < 2\pi \\ \omega(r,0) = 0 \\ \omega(2,\theta) = \sin 3\theta \end{cases}$$

۱) $\omega(r,\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin 3n\theta$

۲) $\omega(r,\theta) = \frac{1}{2} r \sin\theta + \frac{1}{8} r^3 \sin\theta$

۳) $\omega(r,\theta) = \sum_{n=1}^{\infty} (r^n + r^{-n}) \sin 3n\theta$

۴) $\omega(r,\theta) = (\frac{1}{2} r - 1)\sin\theta + \frac{1}{8} r^3 \sin 3\theta$

saednews.com

۳- انتگرال فوریهٔ تابع $f(x)=\begin{cases}|\sin x| & ,\ |x|\le\pi\\ 0 & ,\ |x|>\pi\end{cases}$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۲) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۳) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۴) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۴- معادلهٔ دیفرانسیل جزئی ناهمگن زیر با تغییر متغیر $u(x,t)=v(x,t)+r(x)$ به یک معادلهٔ همگن با شرایط مرزی همگن تبدیل می‌شود. $v(x,0)$ کدام است؟

$$\begin{cases}u_{xx}=u_t+x-1 & ,\ 0<x<2\ ,\ t>0\\ u(0,t)=3 & ,\ u(2,t)=-1\ ,\ t>0\\ u(x,0)=1-x^3 & ,\ 0<x<2\end{cases}$$

۱) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{5}{3}x-2$

۲) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{3}x-2$

۳) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{3}x+3$

۴) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{5}{3}x+3$

۵- اگر $v(x,y)$ مزدوج همساز تابع $u(x,y)=(x^2-y^2+1)^2-4x^2y^2$ با شرط $v(0,0)=0$ باشد، مقدار $v(1,1)$ کدام است؟

۱) ۱

۲) -1

۳) ۴

۴) -4

saednews.com

۶- سری نیم‌دامنهٔ سینوسی تابع $f(x)=x(\pi-x)$ در فاصلهٔ $0<x<\pi$ کدام است؟

۱) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{8}{(2m+1)^3\pi}\sin(2m+1)x$

۲) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{4}{(2m+1)\pi}\sin(2m+1)x$

۳) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{m^2\pi}\sin 2mx$

۴) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{2}{m\pi}\sin 2mx$

۷- اگر $F(\omega,t)=\int_{-\infty}^{\infty}f(x,t)e^{-i\omega x}dx$ تبدیل فوریهٔ $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ جواب مسئلهٔ زیر کدام است؟

$$\begin{cases}u_t-a^2u_{xx}=f(x,t) & ,t>0\ ,x\in\mathbb{R}\\ u(x,0)=0 & ,x\in\mathbb{R}\end{cases}$$

۱) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۲) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۳) $\int_0^{\infty} F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۴) $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۸- فرض کنید تابع تحلیلی $f:\mathbb{C}\to\mathbb{C}$ برای هر $z\in\mathbb{C}$ در نامساوی $|f(z)-2z^2-iz|\le\sqrt{2}$ صدق کند. در این‌صورت مقدار $\oint_{|z|=1} f\left(\frac{1}{z}\right)dz$ کدام است؟

۱) $2\pi i$

۲) $-2\pi i$

۳) 2π

۴) -2π

saednews.com

۹- تصویر خط راست $2x+3y=5$ تحت نگاشت $w=u+iv=\frac{1}{z}$، کدام است؟

۱) $(u-\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۲) $(u-\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۳) $(u+\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۴) $(u+\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۱۰- فرم کلی جواب مسئلهٔ موج زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}(x,y,t)-9\nabla^2 u(x,y,t)=\begin{cases} te^{-|x+y|} & 0<x<1 \\ 0 & x>1 \end{cases}, y\in\mathbb{R},\ t>0 \\ u(x,y,0)=\begin{cases} x+y & 0<x<1,\ -2<y<2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ u_t(x,y,0)=0,\ x>0, y\in\mathbb{R} \\ u(0,y,t)=0,\ y\in\mathbb{R} \end{cases}$$

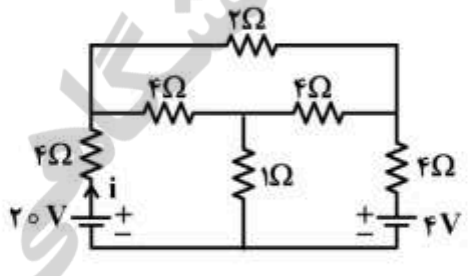
۱) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۲) $u(x,y,t)=\int_{-2}^{2}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۳) $u(x,y,t)=\int_{0}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۴) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۱۱- در مدار مقاومتی زیر، جریان i چند آمپر است؟



۱) ۲/۵

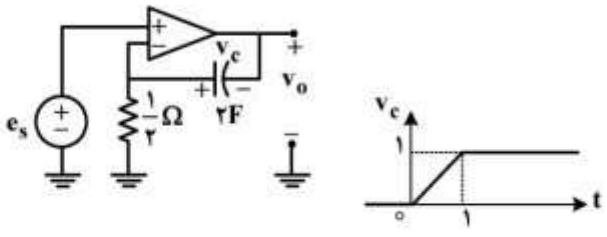
۲) ۳/۷

۳) $\frac{43}{15}$

۴) $\frac{53}{15}$

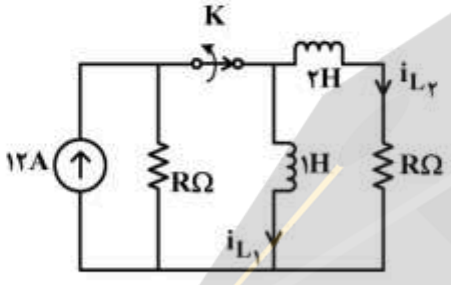
saednews.com

۱۲- در مدار زیر، تقویت‌کنندهٔ عملیاتی ایدئال و شکل موج ولتاژ دو سر خازن مطابق شکل زیر است. ولتاژ خروجی $v_o(t)$ در بازهٔ $0 < t < 1$ با چه عبارتی داده می‌شود؟



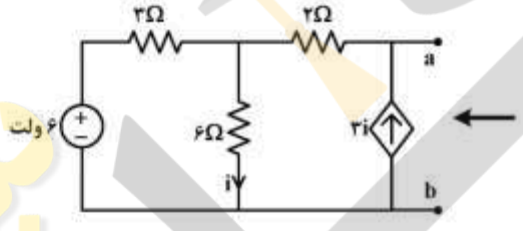
۱) $1-t$
۲) $-1+t$
۳) $(1+t)$
۴) $-(1+t)$

۱۳- در مدار زیر، R چقدر باشد تا یک ثانیه پس از باز شدن کلید K جریان عبوری از سلف 1H برابر 2A شود؟



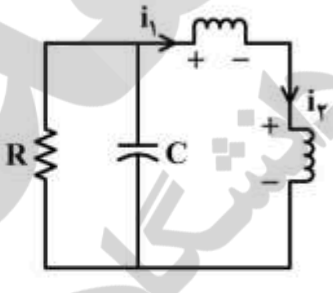
۱) $\ln 2$
۲) $\ln 4$
۳) $\ln 8$
۴) $\ln 16$

۱۴- مدار معادل شکل زیر از دو سر a و b کدام است؟



۱) یک منبع جریان نابسته
۲) یک منبع ولتاژ نابسته
۳) یک مقاومت
۴) یک منبع ولتاژ سری با یک مقاومت

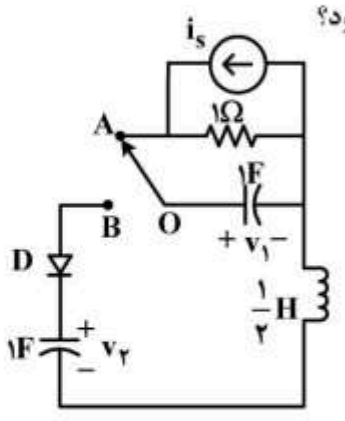
۱۵- در مدار زیر، سلف‌های غیرخطی با مشخصه‌های $\phi_1 = -i_1^3$ و $\phi_2 = i_2^3 + i_2$ داده شده است. اگر $R = \frac{1}{2}\Omega$، $0 < C < 1$ و i_1 پاسخ این مدار باشد، پاسخ این مدار چگونه است؟



۱) میرای ضعیف
۲) میرای شدید
۳) میرای بحرانی
۴) نوسانی

saednews.com

۱۶- در مدار زیر، $i_s = 2u(-t)$ و شرط اولیه $v_2(0^+) = 1$ ولت است. اگر در لحظهٔ $t = 0$ کلید را از وضعیت OA به وضعیت OB بچرخانیم، مدت زمان هدایت دیود ایدئال D چند ثانیه خواهد بود؟



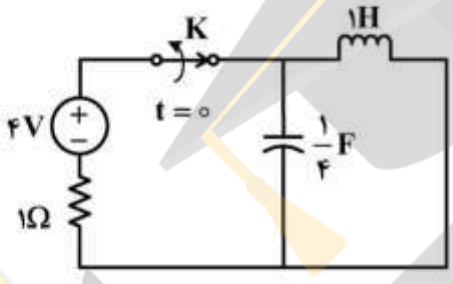
۱) $\frac{\pi}{4}$

۲) $\frac{\pi}{2}$

۳) $\frac{3\pi}{4}$

۴) π

۱۷- در مدار زیر کلید K مدت زمان زیادی بسته بوده است. آن را در لحظهٔ $t = 0$ باز می‌کنیم. مسیر حالت برای $t > 0$، روی کدام معادله قرار دارد؟



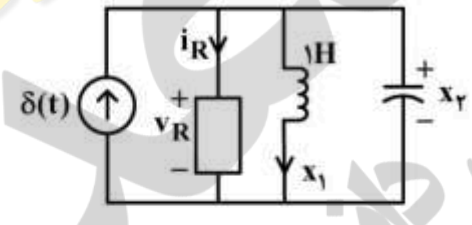
۱) $4x_1^2 + 16x_2^2 = 1$

۲) $x_1^2 + 4x_2^2 = 16$

۳) $x_1^2 + 64x_2^2 = 16$

۴) $4x_1^2 + x_2^2 = 64$

۱۸- در مدار غیرخطی زیر، بار خازن $q = x_2^2$، جریان مقاومت غیرخطی $i_R = \frac{1}{v_R}$ و سلف 1H خطی است. معادلات حالت این مدار کدام است؟



۱) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{2x_2^2} - \frac{x_1}{2x_2} + \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

۲) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{x_2^2} - \frac{x_1}{x_2} + \frac{\delta(t)}{x_2} \end{cases}$

۳) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{1}{2x_2^2} - \frac{x_1}{2x_2} - \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

۴) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{2x_2^2} + \frac{x_1}{2x_2} + \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

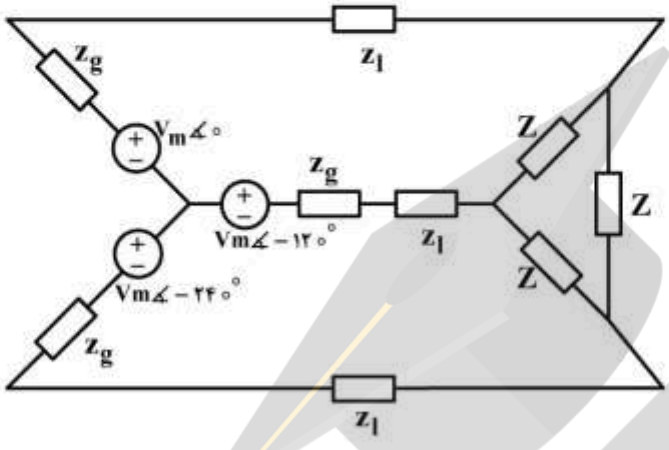
saednews.com

۱۹- در مدار زیر، Z چقدر باشد تا ماکزیمم توان دریافتی را داشته باشد؟

$z_g = ۰/۲ + j۰/۵$

$z_l = ۰/۸ + j۰/۱$

$Z = R + jX$



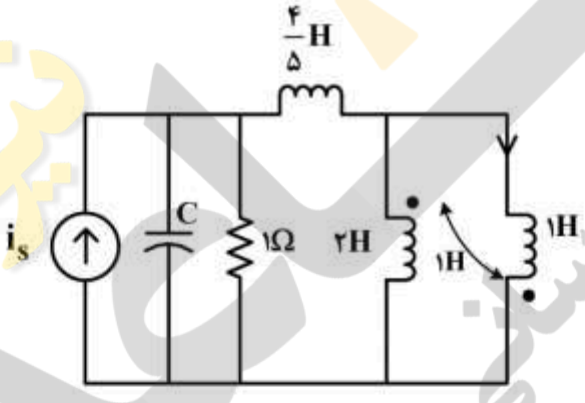
۱) $Z = ۰/۶ - j$

۲) $Z = ۱ - j۰/۶$

۳) $Z = ۱/۸ - j۳$

۴) $Z = ۳ - j۱/۸$

۲۰- در مدار زیر با ورودی i_s ظرفیت خازن C چند فاراد باشد تا مدار فرکانس طبیعی مضاعف داشته باشد؟



۱) ۱

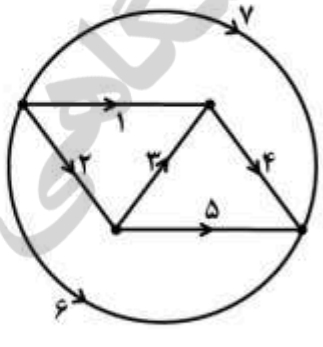
۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۸}$

۲۱- اگر حلقه‌های اساسی در یک گراف به‌صورت زیر باشد:

{۲۱۳, ۴۳۵, ۷۱۳۵, ۶۱۳۵}



درخت متناظر و کات‌ست‌های اساسی آن کدام‌اند؟

۱) درخت ۱۳۵ و {۵۶۴۷ و ۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

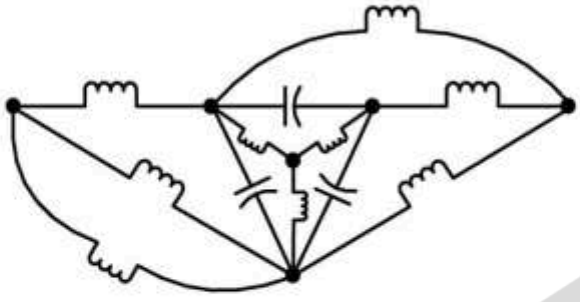
۲) درخت ۲۳۴ و {۵۶۴۷ و ۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

۳) درخت ۶۴۳ و {۴۵۲۱ و ۲۳۵ و ۶۲۱۷}

۴) درخت ۷۱۳ و {۷۴۵۶ و ۱۲۴۵ و ۲۳۵}

saednews.com

۲۲- مرتبهٔ مدار زیر و تعداد فرکانس‌های طبیعی ناصفر آن به‌ترتیب کدام است؟

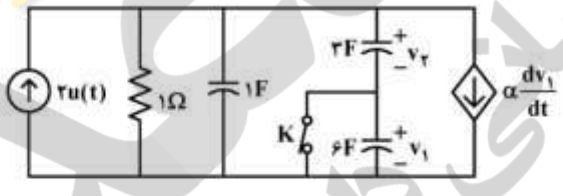


۱) ۸ و ۲
۲) ۸ و ۴
۳) ۸ و ۶
۴) ۱۰ و ۲

۲۳- در مدار زیر تابع تبدیل $H(s)=\frac{I_o}{I_s}=\frac{2s}{s^2+2s+3}$ است. اگر به جای هر یک از دو سلف، یک خازن ۱F قرار داده شود، به‌ازای $i_s=\cos t$ ولتاژ v_o در مدار جدید چقدر است؟

۱) $\sqrt{2}\cos(t-135^\circ)$
۲) $\sqrt{2}\cos(t+135^\circ)$
۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t+135^\circ)$
۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t-135^\circ)$

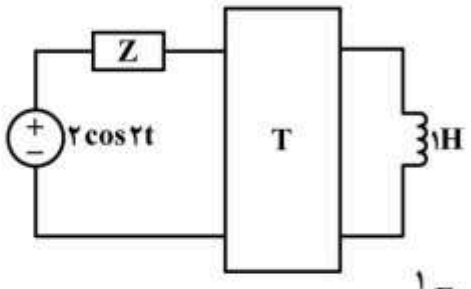
۲۴- شرایط اولیه در مدار زیر همگی صفر و کلید K بسته است. اگر کلید را برای $t_o>0$ باز کنیم، به ازای کدام مقدار α ثابت زمانی مدار برای زمان‌های بعد از باز شدن کلید همانند ثابت زمانی مدار قبل از باز شدن کلید باقی خواهد ماند؟



۱) ۶
۲) ۳
۳) −۳
۴) −۶

saednews.com

۲۵ - در مدار زیر، شبکهٔ دوقطبی با ماتریس $T=\begin{bmatrix} ۳ & ۲ \\ ۱ & ۲s \end{bmatrix}$ توصیف شده است. امپدانس Z چقدر می‌تواند باشد تا ماکزیمم توان به دوقطبی تحویل داده شود؟



۱) $\frac{۱}{۳}H$ در سری با ۱Ω

۲) $\frac{۱}{۳}F$ در موازی با ۱Ω

۳) $\frac{۱}{۶}H$ در سری با ۱Ω

۴) ۱Ω در موازی با $\frac{۱}{۶}F$

۲۶- چگالی بار سطحی یکنواخت روی یک استوانهٔ طویل به شعاع a برابر ρ_s است. محور استوانه بر محور z منطبق و اندازهٔ میدان الکتریکی $\vec{E}$ در نقطهٔ $(x=۲a, y=۰, z=۰)$ برابر $۲\frac{V}{m}$ است. مقدار ρ_s کدام است؟

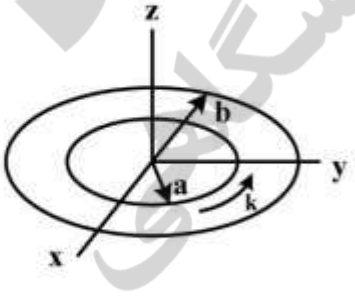
۱) $\frac{۱}{۲}\varepsilon_۰$

۲) $\varepsilon_۰$

۳) $۲\varepsilon_۰$

۴) $۴\varepsilon_۰$

۲۷- مطابق شکل زیر طوق هادی در $z=۰$، $۰\le\varphi\le۲\pi$ و $a\le r\le b$ حامل جریان سطحی با چگالی $\vec{k}=\frac{k_۰}{\rho}\hat{\varphi}(\frac{A}{m})$ است. گشتاور دو قطبی مغناطیسی این طوق کدام است؟



۱) $\hat{z}\frac{\pi k_۰}{۲}(b^۲-a^۲)$

۲) $\hat{z}\pi k_۰(b^۲-a^۲)$

۳) $\hat{z}۲\pi k_۰(b-a)$

۴) $\hat{z}۲\pi k_۰(b^۲-a^۲)$

saednews.com

۲۸- دو حلقهٔ هادی مدور یکی روی صفحهٔ $z=0$ با شعاع a و دیگری روی صفحهٔ $z=c$ با شعاع b با مرکز هر دو حلقه روی محور z، مفروض است. با فرض $b \ll a$، اندوکتانس متقابل بین این دو حلقه کدام است؟

۱) $M=\frac{\pi\mu_0 a^2 b^2}{2(a^2+c^2)^{\frac{3}{2}}}$

۲) $M=\frac{\pi\mu_0 a^2 b^2}{4(a^2+c^2)^{\frac{3}{2}}}$

۳) $M=\frac{\pi\mu_0 a^2 b^2}{2(a^2+c^2)^{\frac{1}{2}}}$

۴) $M=\frac{\pi\mu_0 a^2 b^2}{4(a^2+c^2)^{\frac{1}{2}}}$

۲۹- لایهٔ کروی $a \le R \le 2a$ ، $0 \le \theta \le \pi$ و $0 \le \phi < 2\pi$ دارای بردار مغناطش (Magnetization) یکنواخت $\vec{m}=\mu_0\hat{z}$ است و بقیهٔ فضا را فضای آزاد تشکیل می‌دهد. انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در لایهٔ کروی $4a \le R \le 6a$ ، $0 \le \theta \le \pi$ و $0 \le \phi < 2\pi$ ، کدام است؟

یادآوری:

$$\left(\nabla\times\vec{F}=\frac{1}{r\sin\theta}\left[\frac{\partial}{\partial\theta}\left(F_\phi\sin\theta\right)-\frac{\partial}{\partial\phi}F_\theta\right]\hat{r}+\frac{1}{r}\left[\frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial Fr}{\partial\phi}-\frac{\partial}{\partial r}(rF_\phi)\right]\hat{\theta}+\frac{1}{r}\left[\frac{\partial}{\partial r}(rF_\theta)-\frac{\partial Fr}{\partial\theta}\right]\hat{\phi}\right)$$

۱) $w_m=0$

۲) $w_m=\frac{49\times19}{9\times81\times16}\mu_0\pi a^3\mu_0^2$

۳) $w_m=\mu_0\frac{4\pi}{3}a^3\mu_0^2$

۴) $w_m=24\mu_0\pi a^3\mu_0^2$

۳۰- جریان خطی ثابت I روی محور z از $-\infty$ تا مبدأ مختصات وجود دارد و سپس روی ربع اول صفحهٔ هادی $xy\,(x>0,y>0)$ توزیع می‌شود. شدت میدان مغناطیسی $\bar{H}$ در $(0,0,h)$ کدام است؟

۱) $\bar{H}=\frac{I}{2\pi^2 h}(\bar{a}_x+\bar{a}_y)$

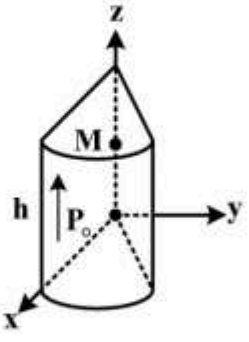
۲) $\bar{H}=\frac{I}{4\pi^2 h}(\bar{a}_x-\bar{a}_y)$

۳) $\bar{H}=\frac{I}{4\pi^2 h}(\bar{a}_x+\bar{a}_y)$

۴) $\bar{H}=\frac{I}{2\pi^2 h}(\bar{a}_x-\bar{a}_y)$

saednews.com

۳۱- در ناحیهٔ استوانه‌ای $a \le r \le 0$ ، $0 \le \varphi \le \frac{\pi}{4}$ و $0 \le z \le h$ مطابق شکل زیر و عایق با قطبیدگی (Polarization) $P_0\hat{z}$ وجود دارد. میدان الکتریکی $\vec{E}$ در نقطهٔ $M(x=0, y=0, z=\frac{h}{2})$ کدام است؟



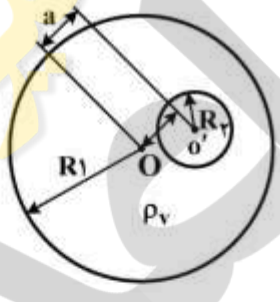
۱) $\hat{z}\frac{P_0 h}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{a^2+\frac{h^2}{4}}}+\frac{2}{h}\right)$

۲) $\hat{z}\frac{P_0 h}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{a^2+\frac{h^2}{4}}}-\frac{2}{h}\right)$

۳) $\hat{z}\frac{P_0 h}{16\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{a^2+\frac{h^2}{4}}}-\frac{2}{h}\right)$

۴) $\hat{z}\frac{P_0 h}{16\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{a^2+\frac{h^2}{4}}}+\frac{2}{h}\right)$

۳۲- کره‌ای به شعاع R_1 باری به چگالی حجمی ρ_v را به‌طور یکنواخت (غیر از یک حفرهٔ کروی کوچک به شعاع R_2) در درون خود دارد. فاصلهٔ بین مراکز دو کره a است. با فرض پتانسیل در بی‌نهایت برابر با صفر، پتانسیل ϕ در مرکز حفرهٔ کروی، کدام است؟



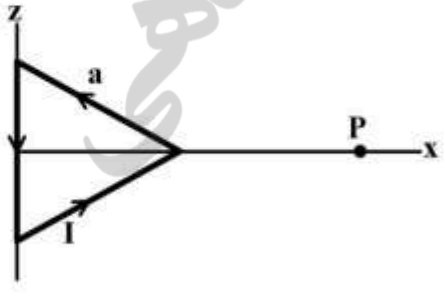
۱) $\phi_{o'} = \frac{\rho_v}{4\varepsilon_0}[2(R_1^2 - R_2^2) - a^2]$

۲) $\phi_{o'} = \frac{\rho_v}{6\varepsilon_0}[3(R_1^2 - R_2^2) - a^2]$

۳) $\phi_{o'} = \frac{\rho_v}{2\pi\varepsilon_0}[2(R_1^2 - R_2^2) - a^2]$

۴) $\phi_{o'} = \frac{\rho_v}{3\pi\varepsilon_0}[3(R_1^2 - R_2^2) - a^2]$

۳۳- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a، جریان I را حمل می‌کند. شدت میدان مغناطیسی $(\vec{H})$ در نقطهٔ $P(x=2a, y=0, z=0)$ کدام است؟



۱) $\hat{\varphi}\frac{I}{\pi a}\left(\sin 15^\circ - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sin 75^\circ}{2+\sqrt{3}}\right)$

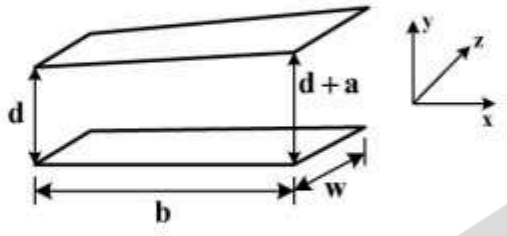
۲) $\hat{\varphi}\frac{2I}{\pi a}\left(\sin 75^\circ - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sin 15^\circ}{2+\sqrt{3}}\right)$

۳) $\hat{\varphi}\frac{I}{\pi a}\left(\sin 75^\circ - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sin 15^\circ}{2+\sqrt{3}}\right)$

۴) $\hat{\varphi}\frac{2I}{\pi a}\left(\sin 75^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sin 15^\circ}{2+\sqrt{3}}\right)$

saednews.com

۳۴- خازنی با صفحه‌های هادی مورب (غیرموازی) به ابعاد w و b مطابق شکل زیر مفروض است. اگر گذردهی الکتریکی عایق خازن ε باشد، ظرفیت خازن با فرض صرف‌نظر کردن از اثر لبه‌ها، کدام است؟



۱) $c = \frac{\varepsilon w}{\tan^{-1}(\frac{b}{a})} \ln(\frac{d+a}{d})$

۲) $c = \frac{\varepsilon w}{\tan^{-1}(\frac{a}{b})} \ln(\frac{d+a}{a})$

۳) $c = \frac{\varepsilon w}{\tan^{-1}(\frac{b}{a})} \ln(\frac{d+a}{a})$

۴) $c = \frac{\varepsilon w}{\tan^{-1}(\frac{a}{b})} \ln(\frac{d+a}{d})$

۳۵- یک دیپل الکتریکی با فرکانس f و دامنهٔ P_0 به‌صورت $\overline{P} = P_0 e^{-j\omega t}\hat{z}$ در فاصله $\frac{a}{2}$ از یک صفحهٔ بی‌نهایت بزرگ هادی کامل $x = 0$ و موازی با آن قرار گرفته است. با فرض $r \gg \lambda$ و $r \gg \frac{a}{2}$ در مختصات کروی، بردار پتانسیل مغناطیسی در نقطهٔ (r,θ,ϕ) کدام است؟ $(k = \frac{2\pi}{\lambda})$

۱) $A_z = \frac{-\mu_0}{2\pi}\frac{\omega P_0}{r} e^{j(kr-\omega t)} \sin(\frac{ka}{2}\sin\theta\cos\phi)$

۲) $A_z = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{\omega P_0}{r} e^{j(kr-\omega t)} \sin(ka\sin\theta\cos\phi)$

۳) $A_z = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{\omega P_0}{r} e^{j(kr-\omega t)} \sin(ka\sin\theta\sin\phi)$

۴) $A_z = \frac{-\mu_0}{2\pi}\frac{\omega P_0}{r} e^{j(kr-\omega t)} \sin(\frac{ka}{2}\sin\theta\sin\phi)$

۳۶- تبدیل z سیگنال گسستهٔ $x[n]$ روی دایرهٔ $z = 2e^{j\omega}$ به‌صورت زیر است:

$$X(2e^{j\omega}) = \frac{1}{1-\frac{1}{3}e^{-j\omega}}$$

سیگنال $x[n]$، کدام است؟

۱) $x[n] = 6^n u[n]$

۲) $x[n] = (\frac{2}{3})^n u[n]$

۳) $x[n] = (\frac{1}{3})^n u[n]$

۴) $x[n] = (\frac{1}{6})^n u[n]$

saednews.com

۳۷- تبدیل فوریهٔ سیگنال زمان گسستهٔ $x[n]=\left[(\frac{1}{2})^n \cos(\frac{\pi n}{2})\right]u[n]$، برابر کدام است؟

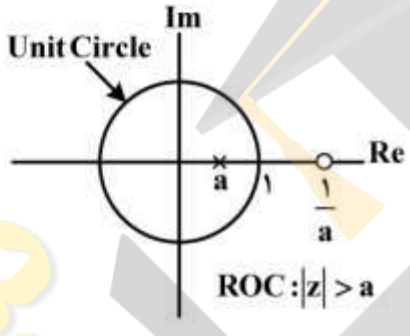
۱) $\frac{1}{1+\frac{1}{4}e^{-j2\omega}}$

۲) $\frac{1}{1+je^{-j2\omega}}$

۳) $\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{1}{1-j(-1)^k e^{-j\omega}}$

۴) $\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{1}{2-j(-1)^k e^{-j\omega}}$

۳۸- نمایش موقعیت صفر و قطب یک سیستم زمان گسسته به‌صورت شکل زیر است. این سیستم بیانگر چه نوع فیلتری است؟



۱) فیلتر پایین‌گذر

۲) فیلتر میان‌گذر

۳) فیلتر بالاگذر

۴) فیلتر تمام‌گذر

۳۹- اگر برای k عدد صحیح و مثبت، سیگنال $x_{(k)}[n]$ با اضافه کردن $k-1$ صفر مابین هر دو مقدار متوالی $x[n]$ به‌دست آید، به‌ازای چه مقدار θ در فاصلهٔ $(0,2\pi)$ رابطهٔ زیر برقرار است؟

$$X_{(2)}(e^{j\omega})=X_{(2)}(e^{j(\omega-\theta)})$$

۱) $\frac{\pi}{3}$

۲) $\frac{2\pi}{3}$

۳) π

۴) $\frac{4\pi}{3}$

۴۰- یک سیستم LTI با انرژی پاسخ ضربهٔ E_h را در نظر می‌گیریم. کدام گزینه در مورد این سیستم نادرست است؟

۱) اگر $E_h<\infty$ باشد، سیستم پایدار است.

۲) اگر $E_h=\infty$ باشد، سیستم ناپایدار است.

۳) اگر سیستم پایدار باشد، E_h کراندار است $(E_h<\infty)$

۴) گزینه‌های ۲ و ۳

saednews.com

۴۱- سیستم‌های توصیف‌شده با رابطه‌های ورودی ـ خروجی زیر را در نظر بگیرید:

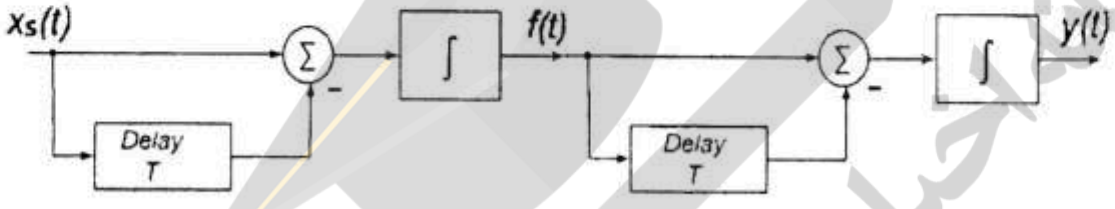
$$S_1: y[n]=\begin{cases} x\left[\frac{n}{5}\right] & , \ n=0,\pm5,\pm10,\pm15,... \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

$$S_2: y[n]=x[5n] \quad , \ \forall n$$

کدام گزینه درست است؟

۱) S_1 وارون پذیر و تغییرناپذیر با زمان
۲) S_1 و S_2 وارون‌پذیر و تغییرپذیر با زمان
۳) S_2 وارون ناپذیر، S_1 و S_2 تغییرپذیر با زمان
۴) S_1 و S_2 وارون ناپذیر و تغییرپذیر با زمان

۴۲- پاسخ ضربهٔ سیستم نشان داده شده در شکل زیر کدام است؟



۱) $h(t)=tu(t)-(t-2T)u(t-2T)$
۲) $h(t)=u(t)-2u(t-T)+u(t-2T)$
۳) $h(t)=tu(t)-2tu(t-T)+tu(t-2T)$
۴) $h(t)=tu(t)-2(t-T)u(t-T)+(t-2T)u(t-2T)$

۴۳- کدام گزینه دربارهٔ یک سیستم LTI صحیح است؟

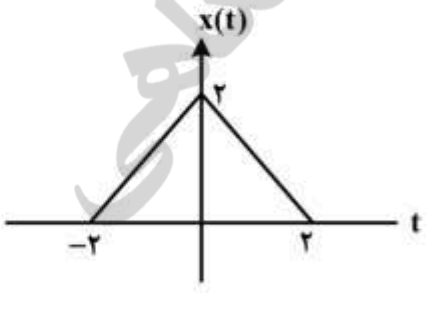
۱) وارون یک سیستم علّی همیشه یک سیستم علّی است.
۲) ترکیب سری یک سیستم غیرعلّی، با یک سیستم علّی ، ضرورتاً یک سیستم غیرعلّی است.
۳) یک سیستم زمان پیوسته پایدار است، اگر و تنها اگر پاسخ پلهٔ آن مطلقا انتگرال‌پذیر باشد.
۴) یک سیستم زمان گسسته علّی است، اگر و تنها اگر پاسخ به ورودی پلهٔ واحد آن به ازای $n<0$ برابر صفر باشد.

۴۴- کدام گزینه در مورد سیستم با توصیف ورودی ـ خروجی $y(t)=(t-1)x(\cos(t))$ صادق است؟

۱) تغییرناپذیر با زمان، پایدار، بدون حافظه
۲) تغییرپذیر با زمان، ناپایدار، غیرعلّی
۳) تغییرپذیر با زمان، پایدار، حافظه‌دار
۴) تغییرناپذیر با زمان، ناپایدار، بدون حافظه

۴۵- اگر $X(j\omega)$ تبدیل فوریهٔ سیگنال $x(t)$ باشد، حاصل انتگرال زیر کدام است؟

$$I=\int_{-\infty}^{\infty}\frac{X(j\omega)\sin(\omega)}{\omega}e^{j\omega}d\omega$$



۱) ۰
۲) π
۳) 2π
۴) 4π

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
ساعد نیوز