کد کنترل

288

E

288E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

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

# آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

## رشتهٔ مهندسی برق ـ مخابرات (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.

* 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- تابع متناوب $f$ در یک دورهٔ تناوب به‌صورت $f(x)=\begin{cases} x, & 0 \le x \le a \\ 2a-x, & a < x < 2a \end{cases}$، تعریف شده است. سری فوریهٔ مثلثاتی این تابع کدام است؟

۱) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}$

۲) $\frac{a}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}[\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}+\frac{2a}{n\pi}\sin\frac{n\pi x}{a}]$

۳) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4a}{\pi^2(2n-1)^2}\cos\frac{(2n-1)\pi x}{a}$

۴) $\frac{a}{2}-\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2a}{n^2\pi^2}\cos\frac{n\pi x}{a}$

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر از $\alpha$ جواب معادلهٔ زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}+\alpha u_t+u=0 & 0<x<1,\ t>0 \\ u(0,t)=u(1,t)=0 & \forall\ t>0 \\ u(x,0)=f(x) & u_t(x,0)=g(x);\ 0<x<1 \end{cases}$$

۱) $[-\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ \sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۲) $[-2\sqrt{1+\pi^2}\ ,\ 2\sqrt{1+\pi^2}\ ]$

۳) $(-\infty\ ,\ 4+4\pi^2)$

۴) $(-\infty\ ,\ 2+2\pi^2)$

۳- با جایگزینی $u(x,y) = w(x,y)e^{-(bx+ay)}$، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبهٔ دوم $u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$، به کدام صورت در می‌آید؟

۱) $e^{-(bx+ay)}w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۲) $w_{xy} + (c-ab)e^{-(bx+ay)}w = 0$

۳) $w_{xy} + (c+ab)w = 0$

۴) $w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۴- برای پاسخ مسئلهٔ $\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 \qquad 0 < x < \frac{\pi}{2},\ t > 0 \\ u(x,0) = \sin x\ ,\ u_t(x,0) = \cos x \\ u_x(0,t) = 0\ ,\ u(\frac{\pi}{2},t) = 0 \end{cases}$، حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$، کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}+1$

۳) $2\sqrt{2}$

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵- در میله‌ای به طول $L = \pi$، معادلهٔ حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای $u$ در زمان $t = 1$ و مکان $x = \frac{L}{4}$، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0,t) = u(L,t) = 0 \\ u(x,0) = \sin(\frac{2\pi}{L}x) \end{cases}$$

۱) $e^{-4}$

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$

۴) $e^{-1}$

۶- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $Re[f(z)] = u(x,y) = \alpha_1 x^3 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 x y^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$ است. در این صورت روابط بین ضرایب $\alpha_k$ و $\beta_k$ در حالت کلی کدام است؟

۱) $\alpha_3 = -3\alpha_1$ ، $\alpha_2 = -3\alpha_4$ ، $\beta_1, \beta_2$ دلخواه

۲) $\alpha_1$ ، $\alpha_4$ صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۳) $\alpha_2$ ، $\alpha_3$ صفر و بقیهٔ ضرایب دلخواه

۴) $\alpha_k$ ها صفر، $\beta_1, \beta_2$ دلخواه

۷- مکان هندسی نقاطی از صفحهٔ مختلط که در رابطهٔ $\left|\frac{z-1+i}{2z-3i}\right|=\frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

۱) بیضی
۲) خط مستقیم
۳) دایره
۴) هذلولی

۸- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بستهٔ C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I=\oint_C \mathrm{Re}\{z\}+i\,\mathrm{Im}\{z^2\}dz$$

۱) $\pi$
۲) $i\pi$
۳) $i\frac{\pi}{2}$
۴) $\frac{\pi}{2}$

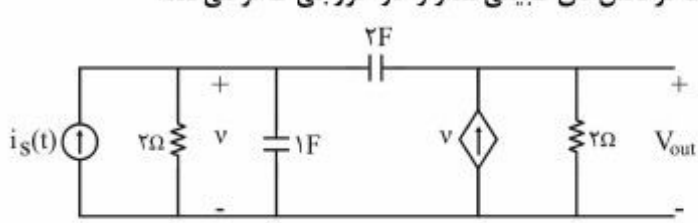
۹- اگر C مرز $|z|=3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2\sin z}$، کدام است؟

۱) $\pi i$
۲) $2\pi i$
۳) $\frac{\pi i}{2}$
۴) $\frac{\pi i}{3}$

۱۰- مقدار ماندهٔ تابع مختلط $f(z)=\frac{1}{\sin^2(z)}+\frac{1}{1-\cos(z)}$ در نقطهٔ $z=0$، کدام است؟

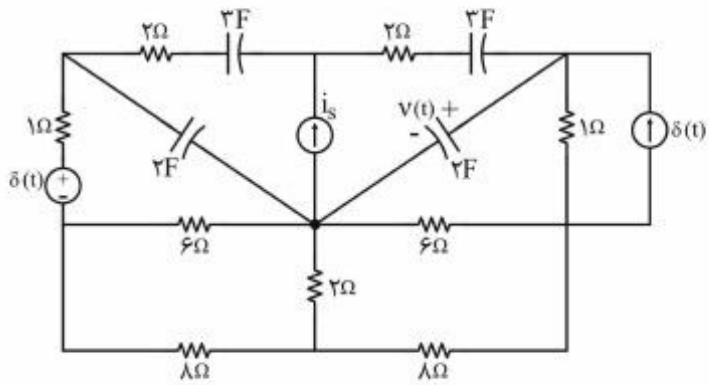
۱) صفر
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{1}{6}$
۴) ۱

۱۱- اعمال کدام ورودی $i_s(t)$ به مدار زیر، فقط فرکانس‌های طبیعی مدار را در خروجی ظاهر می‌کند؟




۱) $e^{-0/25t}u(t)$
۲) $e^{-0/5t}u(t)$
۳) $e^{-t}u(t)$
۴) $e^{-2t}u(t)$

۱۲- در مدار زیر، منبع جریان ورودی، $i_s = 2\delta(t)$، و شرایط اولیه صفر است. کدام گزینه برای معادلهٔ ولتاژ خازن ۲ فارادی $v(t)$، صحیح است؟



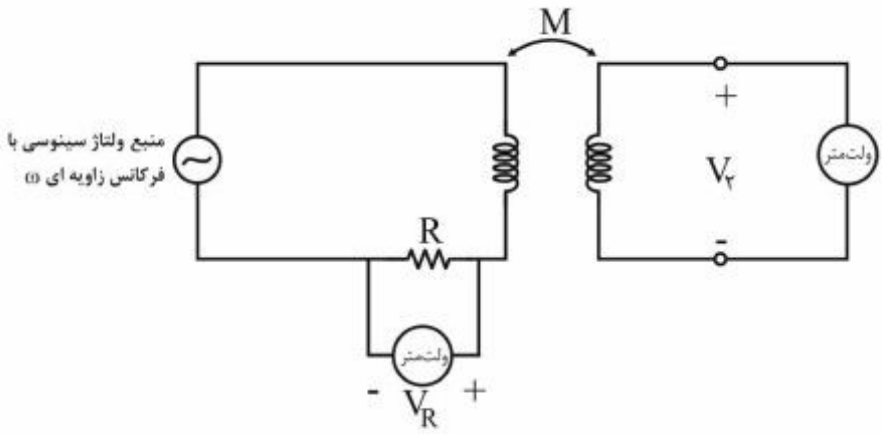

۱) $\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t)$

۲) $-\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t)$

۳) $\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{5}}u(t)$

۴) $-\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{5}}u(t)$

۱۳- برای اندازه‌گیری اندوکتانس متقابل M در آزمایشگاه، اندازه‌گیری‌های ولتاژ به‌صورت زیر انجام شده است. مقدار M برابر کدام است؟



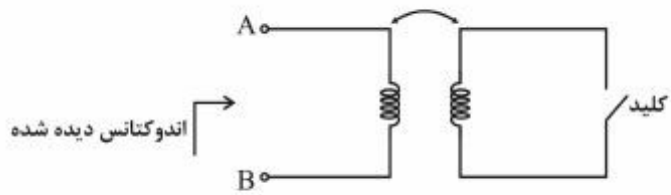

۱) $\frac{R}{2\omega}\left|\frac{V_2}{V_R}\right|$

۲) $\frac{2R}{\omega}\left|\frac{V_R}{V_2}\right|$

۳) $\frac{R}{\omega}\left|\frac{V_2}{V_R}\right|$

۴) $\frac{R}{\omega}\left|\frac{V_R}{V_2}\right|$

۱۴- برای اندازه‌گیری ضریب تزویج k یک جفت سلف تزویجی از مدار زیر استفاده شده است. اندازهٔ اندوکتانس دیده شده از دو سر A و B، در حالتی که کلید باز است برابر $L_{oc}$ و در حالتی که کلید بسته است، برابر $L_{sc}$ اندازه‌گیری شده است. مقدار ضریب تزویج k، کدام است؟



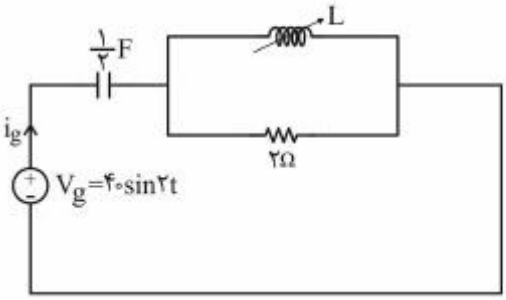

۱) $\sqrt{1-\frac{L_{oc}}{L_{sc}}}$

۲) $1-\frac{L_{oc}}{L_{sc}}$

۳) $1-\frac{L_{sc}}{L_{oc}}$

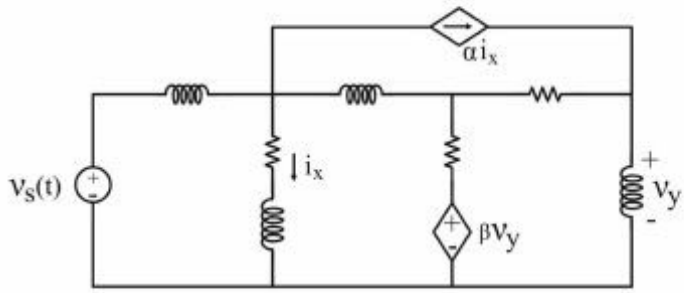
۴) $\sqrt{1-\frac{L_{sc}}{L_{oc}}}$

۱۵- در مدار زیر، مقدار اندوکتانس سلف $L$ قابل تنظیم چقدر باشد تا در حالت دائمی سینوسی جریان $i_g$ با ولتاژ $v_g$ هم‌فاز باشد؟ در همین حالت دامنهٔ $i_g(|i_g|)$ چقدر است؟



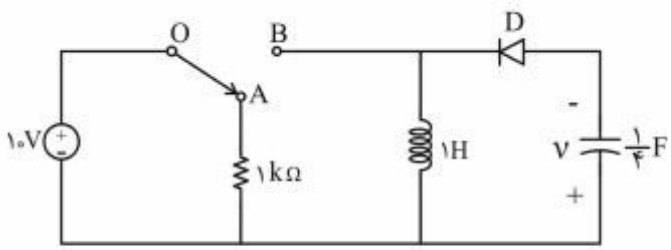

۱) $۲۰A, ۲H$
۲) $۴۰A, ۲H$
۳) $۴۰A, ۱H$
۴) $۲۰A, ۱H$

۱۶- در شکل زیر، اگر مقادیر همهٔ سلف‌ها و مقاومت‌ها دوبرابر شوند و منابع نابسته ثابت باشند، مقادیر $\alpha$ و $\beta$ را چگونه تغییر دهیم تا ولتاژ شاخه‌های شبکه، بدون تغییر باقی بماند و جریان شاخه‌ها نصف شود؟



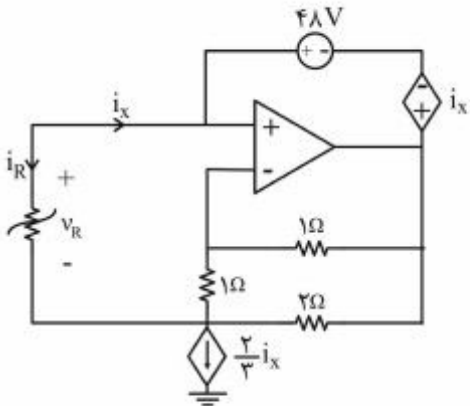

۱) $\alpha$ ثابت و $\beta$ دوبرابر شود.
۲) $\alpha$ دوبرابر و $\beta$ ثابت باشد.
۳) $\alpha$ و $\beta$ هر دو دوبرابر شوند.
۴) $\alpha$ و $\beta$ ثابت بماند.

۱۷- در مدار زیر، دیود $D$ ایدئال و کلید در وضعیت $OA$ می‌باشد. با شرایط اولیهٔ صفر اگر کلید به‌مدت ۲ ثانیه در وضعیت $OB$ قرار گیرد و سپس به وضعیت قبلی برگردد، پس از چند ثانیه (بعد از قرار گرفتن مجدد کلید در وضعیت $OA$) انرژی‌های ذخیره شده در سلف و خازن یکسان خواهد بود؟



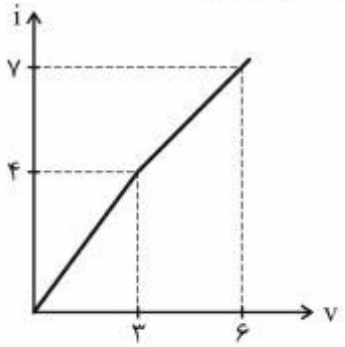

۱) $\frac{\pi}{۸}$
۲) $\frac{\pi}{۴}$
۳) $\frac{۳\pi}{۴}$
۴) $\frac{\pi}{۲}$

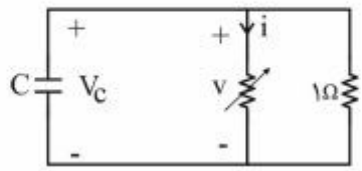
۱۸- در مدار زیر مقاومت غیرخطی $R$ با مشخصهٔ $V_R = ۶i_R^۳ - \frac{۲}{۳}i_R$ توصیف می‌شود. با فرض این‌که تقویت‌کنندهٔ عملیاتی ایدئال باشد، جریان $i_x$ چند آمپر است؟




۱) $-۴$
۲) $-۲$
۳) $۰$
۴) $\frac{۲}{۱۸}$

۱۹- خازن $C=0/5\,F$ را به‌طور موازی با یک مقاومت ۱ اهم و یک مقاومت غیرخطی با مشخصهٔ زیر متصل کرده‌ایم. ولتاژ اولیهٔ خازن $V_c(0^-)=5\,V$ است. زمان لازم برای رسیدن ولتاژ خازن به $3\,V$ کدام است؟



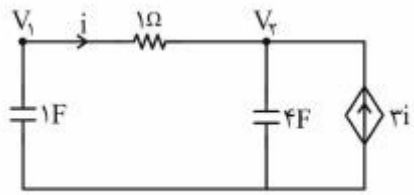

۱) $\frac{1}{4}\ln(\frac{9}{7})$

۲) $\frac{1}{4}\ln(\frac{11}{7})$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{1}{4}\ln(\frac{13}{11})$

۲۰- اگر $V_1(0^+)=5\,V$ و $V_2(0^+)=-5\,V$ باشد، جریان $i$ در مدار زیر برای $t>0$ کدام است؟



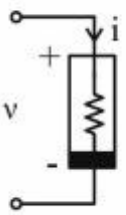

۱) $10e^{-5t}$

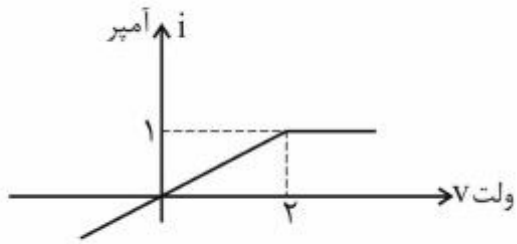
۲) $10e^{-0/8t}$

۳) $10e^{-2t}$

۴) ۰

۲۱- اگر $v(t)=\frac{3}{2}\cos 6t$ باشد، توان متوسط مصرف‌شده در یک دورهٔ تناوب در مقاومت غیرخطی $v-i$، چند وات است؟



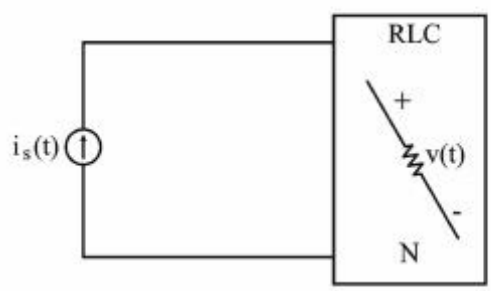

۱) صفر

۲) $\frac{1}{4}$

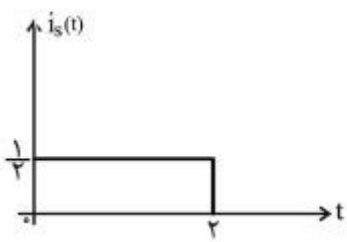
۳) $\frac{9}{16}$

۴) ۱

۲۲- در مدار زیر، دوقطبی $N$ یک مدار $RLC$ است. هرگاه $i_s(t)=e^{-2t}u(t)$ باشد، ولتاژ حالت صفر، $v(t)=(e^{-t}-e^{-2t})u(t)$ به‌دست می‌آید. ولتاژ حالت صفر $v(t)$ برای $0<t<2$ به ورودی $i_s(t)$ در شکل ب کدام است؟




شکل (الف)




شکل (ب)

۱) $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-t}$

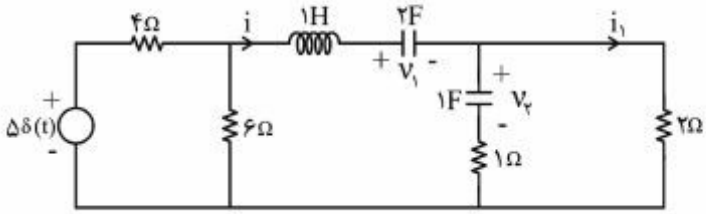
۲) $1-\frac{1}{2}e^{-t}$

۳) $e^{-t}-e^{-2t}$

۴) $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-2t}$

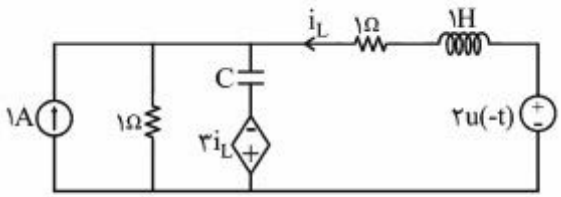
۲۳- در مدار زیر شرایط اولیه به‌صورت $v_1(0^-)=2V$ ، $v_2(0^-)=4V$ و $i(0^-)=2A$ است. $i_1(0^+)$، چند آمپر است؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۶



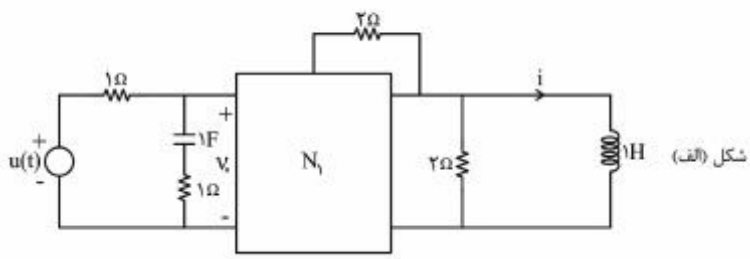

۲۴- در مدار زیر، مقدار $\frac{d^2 i_L}{dt^2}(0^+)$، کدام است؟

۱) +۴
۲) +۳
۳) −۳
۴) −۴

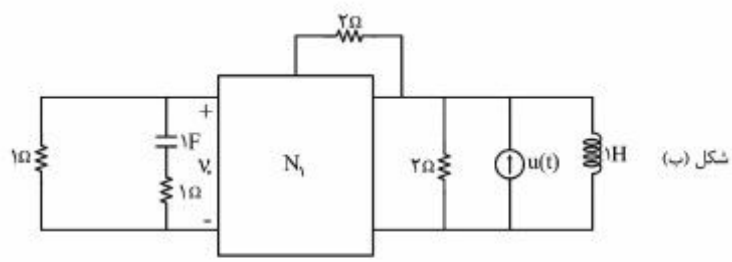



۲۵- در مدار (الف) جریان حالت صفر $i=(2e^{-t}-3e^{-4t}+1)u(t)$ را داریم. در مدار (ب) $v_0(t)$ در حالت صفر کدام است؟

۱) $(-2e^{-t}+12te^{-4t})u(t)$
۲) $(2e^{-t}-3e^{-4t})u(t)$
۳) $(2te^{-t}-3e^{-4t})u(t)$
۴) $(-2e^{-t}+12e^{-4t})u(t)$




شکل (الف)




شکل (ب)

۲۶- پوسته‌ای کروی به مرکز مبدأ مختصات و به شعاع **a** دارای توزیع بار سطحی با چگالی $\sigma(\theta,\varphi)=\sigma_{\circ}\sin\theta\cos\varphi$ ($\frac{C}{m^2}$) است که $\sigma_{\circ}$ مقداری ثابت است و $\theta$ و $\varphi$ متغیرهای مختصات کروی هستند.
پتانسیل الکتریکی ناشی از این توزیع بار در نقاط بسیار دور از کره، با کدام گزینه بیان می‌شود؟

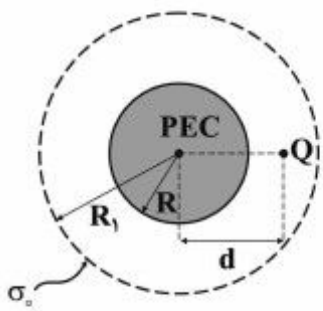
۱) $\frac{\sigma_{\circ}a^4}{3\varepsilon_{\circ}}\frac{\sin\theta\cos\varphi}{r^3}$

۲) $\frac{\sigma_{\circ}a^3}{3\varepsilon_{\circ}}\frac{\sin\theta\cos\varphi}{r^2}$

۳) $\frac{\sigma_{\circ}a^3}{3\varepsilon_{\circ}}\frac{\cos\theta\sin\varphi}{r^2}$

۴) $\frac{\sigma_{\circ}a^2}{3\varepsilon_{\circ}}\frac{\sin\theta\cos\varphi}{r}$

۲۷- بار نقطه‌ای **Q** مطابق شکل زیر به فاصلهٔ **d** از مرکز یک کرهٔ رسانای بدون بار و مجزا به شعاع **R** در فضای آزاد مفروض است. بار کروی پوسته‌ای به چگالی سطحی ثابت $\sigma_{\circ}$ (کولمب بر مترمربع) به صورت هم‌مرکز با کرهٔ رسانا و به شعاع $R_1$، ($R_1 > d > R$) حول این مجموعه قرار داده می‌شود. اختلاف کار لازم برای تشکیل این پوستهٔ بار نسبت به کار لازم برای ساختن آن در فضای خالی، کدام است؟




۱) ۰

۲) $\frac{\sigma_{\circ}QR_1^2}{\varepsilon_{\circ}d}$

۳) $\frac{\sigma_{\circ}QR_1^2}{\varepsilon_{\circ}(d-\frac{R^2}{d})}$

۴) $-\frac{\sigma_{\circ}QR_1^2}{2\varepsilon_{\circ}d}$

۲۸- خازن استوانه‌ای هم‌محور بسیار طویل به شعاع رسانای داخلی $a$ و شعاع رسانای بیرونی $c$، در فضای آزاد مفروض است. ناحیهٔ $a<r<b<c$ از یک توزیع ثابت دوقطبی‌ها با بردار قطبش الکتریکی $\vec{P}=k\vec{r}$ پر شده است. محور ساختار منطبق بر محور $z$ و $\vec{r}$ بردار مکان در دستگاه استوانه‌ای است. اگر رساناهای داخلی و بیرونی اتصال کوتاه شوند، چگالی بار آزاد در واحد طول رسانای داخلی چقدر است؟

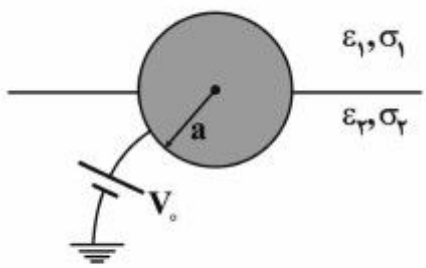
۱) $\dfrac{k\pi(b^2-a^2)}{\ln(\frac{c}{a})}$

۲) $\dfrac{k\pi a^2(b^2-a^2)}{c^2-b^2}$

۳) $\dfrac{ka^2\ln(\frac{b}{a})}{\ln(\frac{c}{a})}$

۴) ۰

۲۹- الکترود رسانای کاملی به شکل کره با شعاع $a$ به صورت متقارن، بین دو نیم فضا با رسانایی ویژه و گذردهی الکتریکی $\sigma_1$ و $\varepsilon_1$ و $\sigma_2$ و $\varepsilon_2$ قرار گرفته است. این الکترود به پتانسیل $V_0$ نسبت به بی‌نهایت وصل می‌شود. اگر چگالی بار آزاد سطحی روی کره در نیمهٔ واقع در محیط ۱ را با $\rho_{s_1}$ و چگالی بار آزاد سطحی در نیمهٔ واقع در محیط ۲ را با $\rho_{s_2}$ نشان دهیم، نسبت $\dfrac{\rho_{s_1}}{\rho_{s_2}}$ کدام است؟



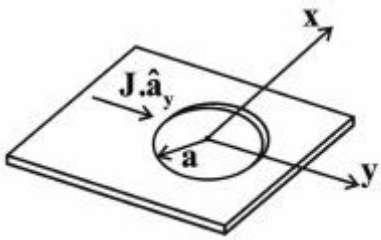

۱) $\dfrac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$

۲) $\dfrac{\varepsilon_1\sigma_2}{\varepsilon_2\sigma_1}$

۳) $\dfrac{\sigma_1}{\sigma_2}$

۴) $\dfrac{\varepsilon_1\sigma_1}{\varepsilon_2\sigma_2}$

۳۰- در شکل زیر، بر روی صفحه‌ای نامحدود، به ضخامت ناچیز و رسانایی ویژهٔ $\sigma$، جریانی با چگالی $\mathbf{J}=\mathbf{J}_{\circ}\,\hat{\mathbf{a}}_{y}\,(\frac{\mathbf{A}}{\mathbf{m}^{۲}})$ عبور می‌کند. درصورتی‌که حفره‌ای به قطر $\mathbf{2a}$ در این صفحه ایجاد شود، در مختصات استوانه‌ای $(\rho,\varphi,z)$ توزیع پتانسیل روی صفحه، کدام است؟ مرکز حفره منطبق بر مبدأ مختصات و صفحهٔ رسانا در صفحهٔ $\mathbf{xy}$ است.




۱) $\frac{J_{\circ}}{\sigma}(a-\frac{\rho^{۲}}{a})\sin\varphi$

۲) $-\frac{J_{\circ}}{\sigma}(\rho-\frac{a^{۲}}{\rho})\sin\varphi$

۳) $-\frac{J_{\circ}}{\sigma}(\rho+\frac{a^{۲}}{\rho})\sin\varphi$

۴) $-\frac{J_{\circ}}{\sigma}(a+\frac{\rho^{۲}}{a})\sin\varphi$

۳۱- نیمی از فضا با یک مادهٔ رسانا با مشخصات $\sigma=\sigma_{\circ}\sin^{۲}\theta\,(\frac{S}{m})$ و $\varepsilon=\varepsilon_{\circ}$، $(\circ<\theta<\frac{\pi}{۲})$ در مختصات کروی) پر شده و نیم دیگر $(\frac{\pi}{۲}<\theta<\pi)$ فضای آزاد است. یک الکترود رسانای کامل کروی به شعاع $\mathbf{a}$ و به مرکز مبدأ مختصات بین این دو نیم فضا قرار گرفته است؛ به نحوی که دقیقاً نیمی از آن درون رسانا است. اگر بار آزاد $\mathbf{Q}$ به الکترود تزریق شود، چه مدت طول می‌کشد تا بار کل الکترود به $\frac{۱}{e}$ مقدار اولیه کاهش یابد؟

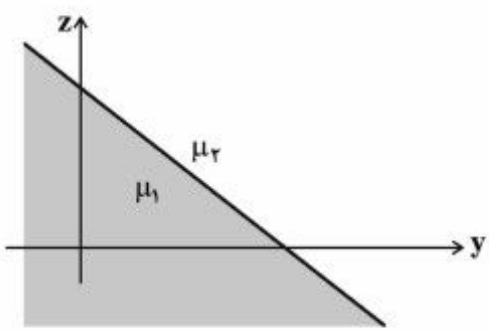
۱) $\frac{۳\varepsilon_{\circ}}{۲\sigma_{\circ}}$

۲) $\frac{\varepsilon_{\circ}}{\sigma_{\circ}}$

۳) $۳\frac{\varepsilon_{\circ}}{\sigma_{\circ}}$

۴) $\frac{\varepsilon_{\circ}}{۲\sigma_{\circ}}$

۳۲- صفحهٔ $y+z=۱$ مرز دو ناحیه با تراوایی $\mu_{۱}=۴\mu_{\circ}$ و $\mu_{۲}=۶\mu_{\circ}$ است. اگر در ناحیهٔ ۱، $\vec{\mathbf{B}}_{۱}=۲\hat{x}+\hat{y}$ باشد، میدان مغناطیسی در ناحیهٔ ۲ کدام است؟



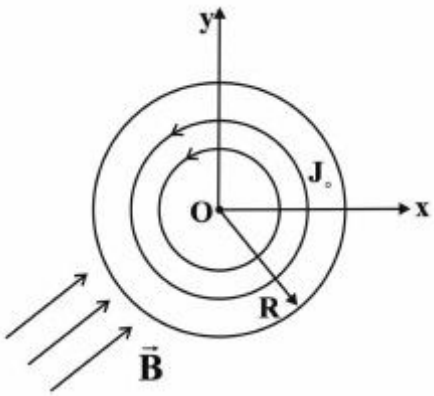

۱) $۳\hat{x}+\frac{۱}{۴}\hat{y}-\frac{۵}{۴}\hat{z}$

۲) $\frac{۱}{۲}\hat{y}+\frac{۱}{۲}\hat{z}$

۳) $۳\hat{x}+\frac{۳}{۴}\hat{y}-\frac{۳}{۴}\hat{z}$

۴) $۳\hat{x}+\frac{۵}{۴}\hat{y}-\frac{۱}{۴}\hat{z}$

۳۳- روی قرص $0\le r\le R$ و $0\le\phi\le 2\pi$ واقع در صفحهٔ xoy (مانند شکل زیر) جریان سطحی با چگالی یکنواخت $\vec{J}_s = J_0\,\hat{\varphi}\,(\frac{A}{m})$ جاری است؛ و در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=B_0\,(\hat{x}+\hat{y})$ قرار دارد. گشتاور نیروی وارد بر قرص چقدر است؟




۱) $\frac{1}{2}\pi B_0 J_0 R^2(\hat{y}-\hat{x})$

۲) $\pi B_0 J_0 R(\hat{y}+\hat{x})$

۳) $\pi B_0 J_0 R^2(\hat{y}+\hat{x})$

۴) $\frac{1}{3}\pi B_0 J_0 R^3(\hat{y}-\hat{x})$

۳۴- در فضای آزاد، ناحیهٔ $|z|<\frac{h}{2}$ در دستگاه دکارتی با قطبش مغناطیسی ثابت $\vec{M}=M_0\,(\hat{z}+\hat{x})$ پر شده است. در ناحیهٔ $h<z<h+d$ نیز یک مادهٔ مغناطیسی با تراوایی نسبی $\mu_r$ قرار گرفته است. چگالی شار مغناطیسی در $z=0$ و چگالی انرژی مغناطیسی ذخیره شده در $z=h+\frac{d}{2}$ کدام است؟

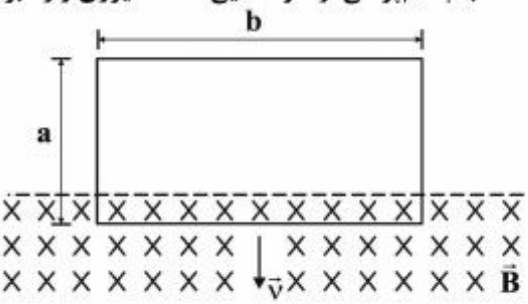
۱) $\mu_0 M_0\hat{x}$ و $\frac{1}{2}\mu_r\mu_0 M_0^2$

۲) $\mu_0 M_0\hat{z}$ و ۰

۳) ۰ و ۰

۴) $\mu_0 M_0\hat{x}$ و ۰

۳۵- حلقه‌ای مستطیلی به ابعاد a و b و با مقاومت الکتریکی R مطابق شکل با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی حرکت می‌کند. چگالی شار مغناطیسی $\vec{B}$ عمود بر سطح سیم‌پیچ است. با چشم‌پوشی از خودالقایی حلقه، نیروی وارد بر حلقه برابر کدام خواهد بود؟



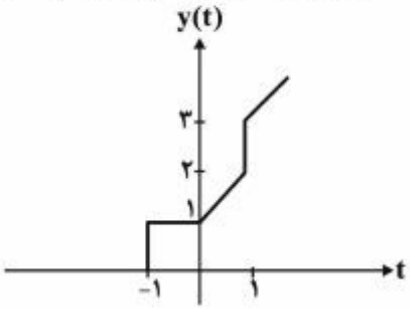

۱) $\frac{-2\vec{v}b^2B^2}{R}$

۲) $\frac{2\vec{v}b^2B^2}{R}$

۳) $\frac{-\vec{v}b^2B^2}{R}$

۴) $\frac{\vec{v}b^2B^2}{R}$

۳۶- پاسخ یک سیستم LTI به ورودی $tu(t)$ در شکل زیر ارائه شده است. در مورد پاسخ فرکانسی این سیستم، کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟




۱) $|H(0)|=0$

۲) $|H(0)|=2$

۳) $|H(j\frac{\pi}{2})|=1$

۴) $|H(j\frac{\pi}{2})|=0$

۳۷- سیستمی با رابطهٔ ورودی خروجی زیر تعریف شده است که در آن $\alpha$ مقدار ثابت و معلوم است.

$$y(t)=\int_{t}^{t+1}x(T-\alpha)dT$$

گزینهٔ درست در مورد این سیستم، کدام است؟ این سیستم:

۱) معکوس‌پذیر نیست و برای برخی مقادیر $\alpha$ علّی است.

۲) معکوس‌پذیر و به ازای برخی مقادیر $\alpha$ غیرعلّی است.

۳) معکوس‌پذیر و علّی نیست.

۴) معکوس‌پذیر و علّی است.

۳۸- پاسخ ضربهٔ یک سیستم LTI به‌صورت $h(t)=e^{t}$ است. خروجی آن $(y(t))$ به ازای $x(t)=u(t+1)$ برابر کدام است؟

۱) $e^{t+1}u(t+1)$

۲) $e^{t-1}u(t-1)$

۳) $e^{t-1}$

۴) $e^{t+1}$

۳۹- تبدیل لاپلاس یک سیستم LTI پیوسته به‌صورت $H(s)=\frac{k(s-1)}{s^{2}+3s+2}$ مفروض است. با فرض $\int_{-\infty}^{\infty}h(t)dt=\frac{-1}{2}$، حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟ $\int_{-\infty}^{\infty}\frac{dh(t)}{dt}e^{3t}dt$

۱) $-6$

۲) $0$

۳) $12$

۴) $\infty$

۴۰- $x(t)$ سیگنال زمان پیوسته و $T > 0$ است. اگر $x(t)$ دارای تبدیل فوریهٔ $X(j\omega)$ باشد، در آن صورت:

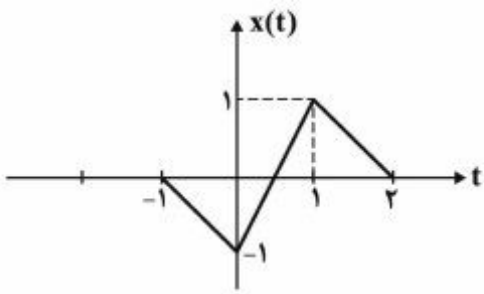
۱) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |X(j\frac{2\pi n}{T})|^2 = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(nT)|^2$

۲) $T \sum_{n=-\infty}^{\infty} |X(j\frac{2\pi n}{T})|^2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(n)|^2$

۳) $T \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{2\pi n}{T}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT)$

۴) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{2\pi n}{T}) = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT)$

۴۱- تبدیل فوریهٔ سیگنال ارائه شده در شکل زیر، کدام است؟




۱) $e^{-j\pi f} \sin c^2(f) \sin(\frac{\pi f}{4})$

۲) $-2je^{-j\pi f} \sin c^2(f) \sin(\pi f)$

۳) $e^{-j\pi f} \sin c^2(f) \sin(\frac{\pi f}{2})$

۴) $je^{-j\pi f} \sin c^2(\frac{f}{2}) \sin(\pi f)$

۴۲- اگر پایداری ورودی ـ کراندار، خروجی ـ کراندار (BIBO) و خاصیت کراندار بودن انرژی پاسخ ضربه در یک سیستم LTI را، به‌ترتیب، با نمادهای S و E نشان دهیم، کدام گزینه برای سیستم LTI زمان گسسته صادق است؟

۱) برقراری S شرط کافی برای برقراری E است.
۲) برقراری S شرط لازم و کافی برای برقراری E است.
۳) برقراری E شرط کافی برای برقراری S است.
۴) برقراری E شرط لازم و کافی برای برقراری S است.

۴۳- در مورد سیستم روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟ $H(z) = \frac{1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{3}{8}z^{-2}}{z^{-1}(1 + \frac{1}{4}z^{-1})(1 - \frac{3}{8}z^{-1})}$

۱) اگر سیستم پایدار باشد، غیرعلّی است.
۲) اگر سیستم ناپایدار باشد، علّی است.
۳) اگر سیستم پایدار باشد، علّی است.
۴) سیستم همواره پایدار است.

۴۴- سیگنال $x[n]$ یک سیگنال پریودیک با دورهٔ تناوب ۶ است که برای آن رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\frac{1}{3}a_k^3 + a_k^2 a_{k-3} + a_k a_{k-3}^2 + \frac{1}{3}a_{k-3}^3 = 0$$

سیگنال $y[n] = \sin(\frac{n\pi}{2})x[n-1]$ از روی سیگنال $x[n]$ ساخته شده است. ضرایب سری فوریهٔ سیگنال $y[n]$ کدام است؟

۱) $a_k e^{\frac{j2\pi k}{6}}$

۲) ۰

۳) $a_k e^{\frac{j4\pi k}{6}}$

۴) $a_k e^{-j\pi k}$

۴۵- اگر داشته باشیم $Y(z) = X(a^{-1}z) + X(2a^{-1}z) + X(4a^{-1}z) + X(8a^{-1}z) + \cdots$، حاصل $y[1]y[2]$، کدام است؟

۱) $\frac{16}{3}x[1]x[2]a^3$

۲) $\frac{16}{9}x[1]x[2]a^3$

۳) $\frac{8}{3}x[1]x[2]a^3$

۴) $\frac{4}{3}x[1]x[2]a^3$

# کلید اولیه آزمون دکتراي سال 1397

**کلید اولیه آزمون دکتراي سال 1397**

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتري سال 1397 می رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1396/12/15 با مراجعه به سیستم پاسخگویي اینترنتي به نشاني request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون دکتري سال 1397 اقدام نمایید.
لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

| عنوان دفترچه | نوع دفترچه | شماره پاسخنامه | گروه امتحانی |
|---|---|---|---|
| مهندسي برق -مخابرات | E | 1 | فنی و مهندسی |

| شماره سوال | گزینه صحیح |
|---|---|
| 1 | 3 |
| 2 | 2 |
| 3 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 7 | 2 |
| 8 | 2 |
| 9 | 4 |
| 10 | 1 |
| 11 | 2 |
| 12 | 1 |
| 13 | 3 |
| 14 | 4 |
| 15 | 3 |
| 16 | 4 |
| 17 | 1 |
| 18 | 2 |
| 19 | 2 |
| 20 | 3 |
| 21 | 3 |
| 22 | 1 |
| 23 | 1 |
| 24 | 4 |
| 25 | 4 |
| 26 | 2 |
| 27 | 2 |
| 28 | 1 |
| 29 | 1 |
| 30 | 3 |

| شماره سوال | گزینه صحیح |
|---|---|
| 31 | 3 |
| 32 | 4 |
| 33 | 4 |
| 34 | 4 |
| 35 | 3 |
| 36 | 3 |
| 37 | 1 |
| 38 | 4 |
| 39 | 4 |
| 40 | 4 |
| 41 | 2 |
| 42 | 1 |
| 43 | 1 |
| 44 | 2 |
| 45 | 3 |

خروج

© 2018 Sanjesh Organization