

کد کنترل

288

E



نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی برق - مخابرات (کد ۲۳۰۲)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - میدارهای الکتریکی ۱ و ۲ - الکترومغناطیس - سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 براین مقررات رفتار می‌شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دوره تناوب به صورت $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x, & a < x < 2a \end{cases}$ تعریف شده است. سری فوریه

مثلثاتی این تابع کدام است؟

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

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

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{\pi^2 (2n-1)^2} \cos \frac{(2n-1)\pi x}{a} \quad (3)$$

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

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادله زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

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

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

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

$$(-\infty, 4+4\pi^2) \quad (3)$$

$$(-\infty, 2+2\pi^2) \quad (4)$$

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

$$e^{-(bx+ay)} w_{xy} + (c - ab)w = 0 \quad (۱)$$

$$w_{xy} + (c - ab)e^{-(bx+ay)} w = 0 \quad (۲)$$

$$w_{xy} + (c + ab)w = 0 \quad (۳)$$

$$w_{xy} + (c - ab)w = 0 \quad (۴)$$

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

$$\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$\sqrt{2} + 1 \quad (۲)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

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

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin(\frac{3\pi}{L}x) \end{cases}$$

$$e^{-4} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} e^{-1} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} e^{-4} \quad (۳)$$

$$e^{-1} \quad (۴)$$

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

$$\alpha_4 = -3\alpha_3, \alpha_3 = -3\alpha_1, \beta_2, \beta_1 \text{ دلخواه} \quad (۱)$$

$$\alpha_4, \alpha_1 \text{ صفر و بقیه ضرایب دلخواه} \quad (۲)$$

$$\alpha_4, \alpha_3 \text{ صفر و بقیه ضرایب دلخواه} \quad (۳)$$

$$\alpha_k \text{ ها صفر، } \beta_2, \beta_1 \text{ دلخواه} \quad (۴)$$

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

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

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

$$I = \oint_C \operatorname{Re}\{z\} + i \operatorname{Im}\{z\} dz$$

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

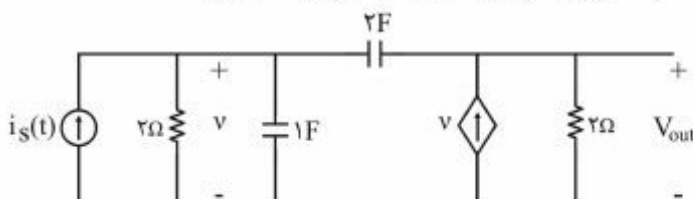
۹- اگر C مرز $|z|=3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$ ، کدام است؟

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

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

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

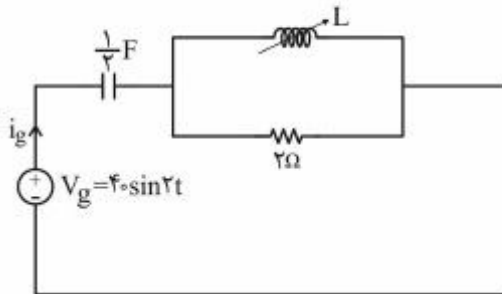
۱۱- اعمال کدام ورودی $i_s(t)$ به مدار زیر، فقط فرکانس‌های طبیعی مدار را در خروجی ظاهر می‌کند؟



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

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 دامنه $|i_g|$ چقدر است؟



(۱) $20\text{ A}, 2\text{ H}$

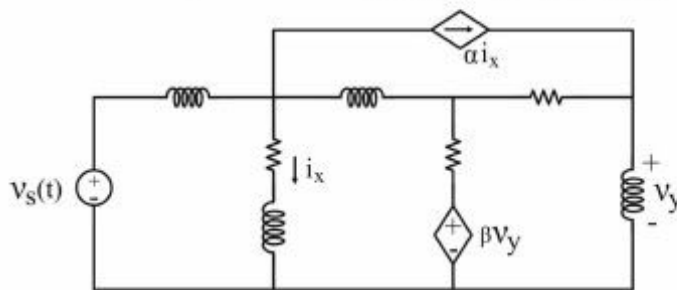
(۲) $40\text{ A}, 2\text{ H}$

(۳) $40\text{ A}, 1\text{ H}$

(۴) $20\text{ A}, 1\text{ H}$

۱۶- در شکل زیر، اگر مقادیر همه سلف‌ها و مقاوم‌ها دوبرابر شوند و منابع وابسته ثابت باشند، مقادیر α و β را

چگونه تغییر دهیم تا ولتاژ شاخه‌های شبکه، بدون تغییر باقی بماند و جریان شاخه‌ها نصف شود؟



(۱) α ثابت و β دوبرابر شود.

(۲) α دوبرابر و β ثابت باشد.

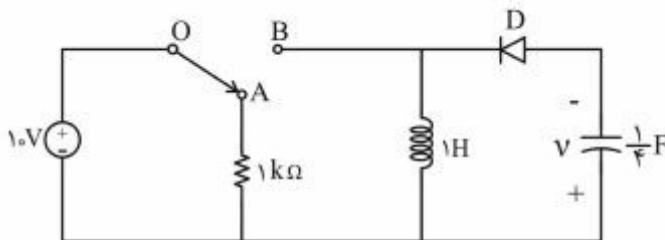
(۳) α و β هر دو دوبرابر شوند.

(۴) α و β ثابت بمانند.

۱۷- در مدار زیر، دیود D ایدئال و کلید در وضعیت OA می‌باشد. با شرایط اولیه صفر اگر کلید به مدت 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) $\frac{\pi}{8}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۸- در مدار زیر مقاومت غیرخطی R با مشخصه $v_R = 6i_R^2 - \frac{2}{3}i_R$ توصیف می‌شود. با فرض این‌که تقویت‌کننده

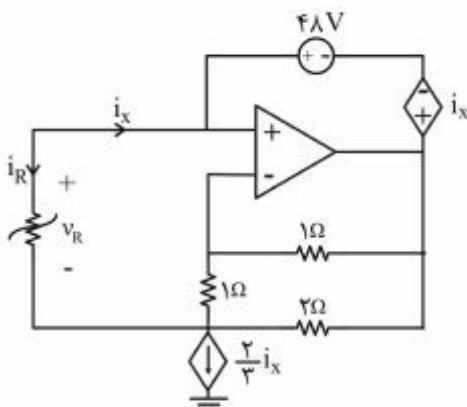
عملیاتی ایدئال باشد، جریان i_x چند آمپر است؟

(۱) -4

(۲) -2

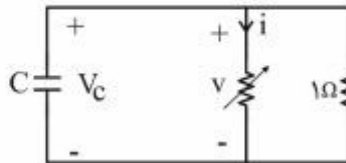
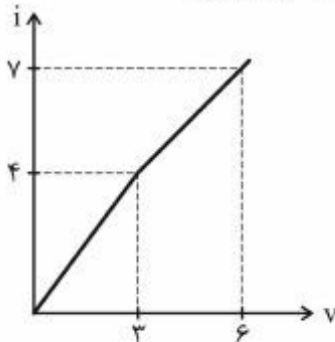
(۳) 0

(۴) $\frac{2}{18}$



۱۹- خازن $C = 0.5 \text{ F}$ را به‌طور موازی با یک مقاومت 1 اهم و یک مقاومت غیرخطی با مشخصه زیر متصل کرده‌ایم.

ولتاژ اولیه خازن $V_C(0^-) = 5 \text{ V}$ است. زمان لازم برای رسیدن ولتاژ خازن به 3 V کدام است؟



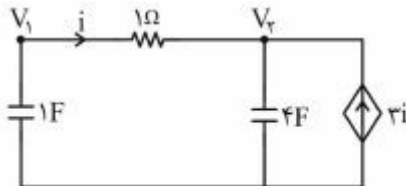
(۱) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{9}{5}\right)$

(۲) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{11}{5}\right)$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{13}{11}\right)$

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



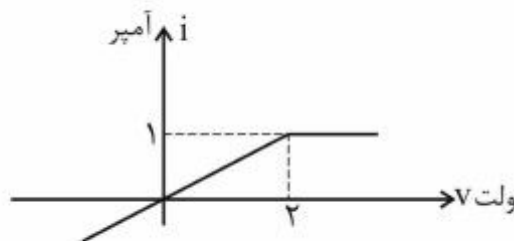
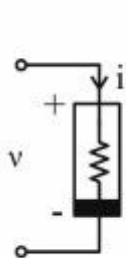
(۱) $10e^{-5t}$

(۲) $10e^{-0.8t}$

(۳) $10e^{-2t}$

(۴) ۰

۲۱- اگر $v(t) = \frac{3}{4} \cos 6t$ باشد، توان متوسط مصرف‌شده در یک دوره تناوب در مقاومت غیرخطی $v-i$ ، چند وات است؟



(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{4}$

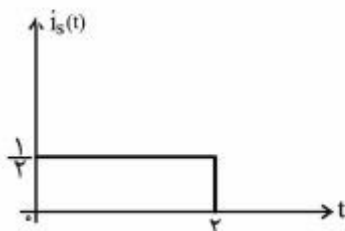
(۳) $\frac{9}{16}$

(۴) ۱

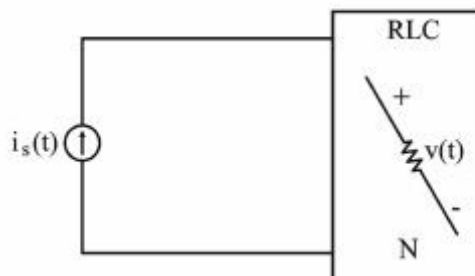
۲۲- در مدار زیر، دوقطبی N یک مدار RLC است. هرگاه $i_s(t) = e^{-2t}u(t)$ باشد، ولتاژ حالت صفر،

$v(t) = (e^{-t} - e^{-2t})u(t)$ به‌دست می‌آید. ولتاژ حالت صفر $v(t)$ برای $0 < t < 2$ به ورودی $i_s(t)$ در شکل ب

کدام است؟



شکل (ب)



شکل (الف)

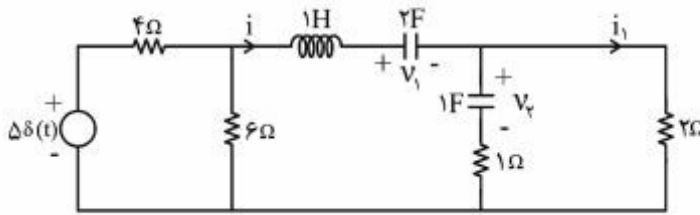
(۱) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-t}$

(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 به صورت $v_1(0^-) = 2V$ ، $v_2(0^-) = 4V$ و $i(0^-) = 2A$ است. $i_1(0^+)$ چند آمپر است؟



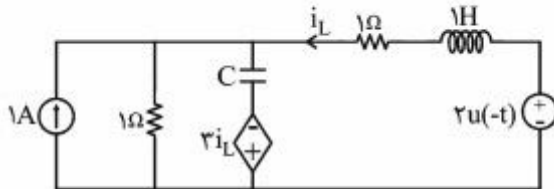
(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶

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



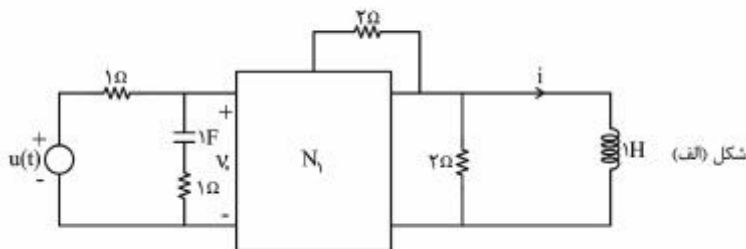
(۱) +۴

(۲) +۳

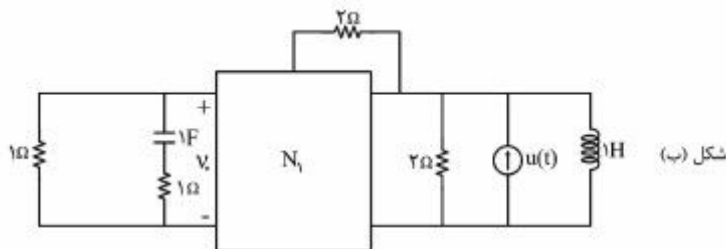
(۳) -۳

(۴) -۴

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



شکل (الف)

(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 (ب)

۲۶- پوسته‌ای کروی به مرکز مبدأ مختصات و به شعاع a دارای توزیع بار سطحی با چگالی $\sigma(\theta, \varphi) = \sigma_0 \sin \theta \cos \varphi$

$\left(\frac{C}{m^2}\right)$ است که σ_0 مقداری ثابت است و θ و φ متغیرهای مختصات کروی هستند.

پتانسیل الکتریکی ناشی از این توزیع بار در نقاط بسیار دور از کره، با کدام گزینه بیان می‌شود؟

$$\frac{\sigma_0 a^3 \sin \theta \cos \varphi}{3\epsilon_0 r^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sigma_0 a^3 \sin \theta \cos \varphi}{3\epsilon_0 r^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sigma_0 a^3 \cos \theta \sin \varphi}{3\epsilon_0 r^2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sigma_0 a^3 \sin \theta \cos \varphi}{3\epsilon_0 r} \quad (۴)$$

۲۷- بار نقطه‌ای Q مطابق شکل زیر به فاصله d از مرکز یک کره رسانای بدون بار و مجزا به شعاع R در فضای آزاد

مفروض است. بار کروی پوسته‌ای به چگالی سطحی ثابت σ_0 (کولمب بر مترمربع) به صورت هم‌مرکز با کره رسانا و

به شعاع R_1 ، $(R_1 > d > R)$ حول این مجموعه قرار داده می‌شود. اختلاف کار لازم برای تشکیل این پوسته بار

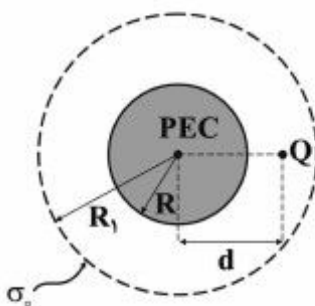
نسبت به کار لازم برای ساختن آن در فضای خالی، کدام است؟

(۱)

$$\frac{\sigma_0 Q R_1^2}{\epsilon_0 d} \quad (۲)$$

$$\frac{\sigma_0 Q R_1^2}{\epsilon_0 \left(d - \frac{R^2}{d}\right)} \quad (۳)$$

$$-\frac{\sigma_0 Q R_1^2}{2\epsilon_0 d} \quad (۴)$$



۲۸- خازن استوانه‌ای هم‌محور بسیار طویل به شعاع رسانای داخلی a و شعاع رسانای بیرونی c ، در فضای آزاد مفروض است. ناحیه $a < r < b < c$ 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؟

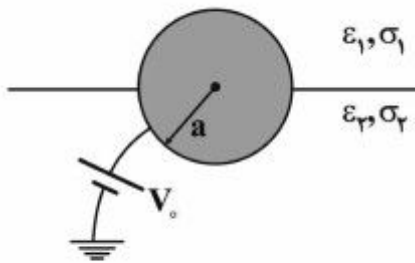
$$\frac{k\pi(b^2 - a^2)}{\ln(\frac{c}{a})} \quad (۱)$$

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

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

$$۰ \quad (۴)$$

۲۹- الکتروود رسانای کاملی به شکل کره با شعاع a به صورت متقارن، بین دو نیم فضا با رسانایی ویژه و گذردهی الکتریکی σ_1 و ϵ_1 و σ_2 و ϵ_2 قرار گرفته است. این الکتروود به پتانسیل V_0 نسبت به بی‌نهایت وصل می‌شود. اگر چگالی بار آزاد سطحی روی کره در نیمه واقع در محیط ۱ را با ρ_{s1} و چگالی بار آزاد سطحی در نیمه واقع در محیط ۲ را با ρ_{s2} نشان دهیم، نسبت $\frac{\rho_{s1}}{\rho_{s2}}$ کدام است؟



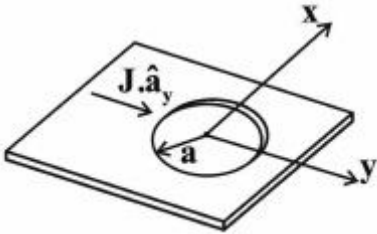
$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \quad (۱)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_2}{\epsilon_2 \sigma_1} \quad (۲)$$

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} \quad (۳)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_1}{\epsilon_2 \sigma_2} \quad (۴)$$

- ۳۰- در شکل زیر، بر روی صفحه‌ای نامحدود، به ضخامت ناچیز و رسانایی ویژه σ ، جریانی با چگالی $\mathbf{J} = J_0 \hat{\mathbf{a}}_y \left(\frac{A}{m} \right)$ عبور می‌کند. در صورتی که حفره‌ای به قطر $2a$ در این صفحه ایجاد شود، در مختصات استوانه‌ای (ρ, ϕ, z) توزیع پتانسیل روی صفحه، کدام است؟ مرکز حفره منطبق بر مبدأ مختصات و صفحه رسانا در صفحه xy است.

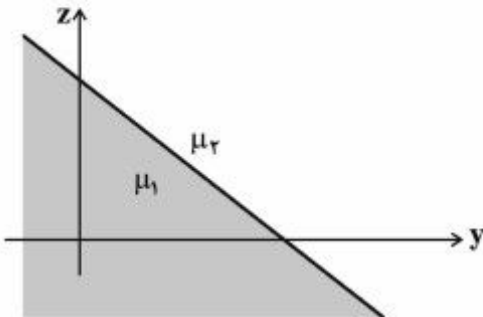


$$\begin{aligned} (1) & \frac{J_0}{\sigma} \left(a - \frac{\rho^2}{a} \right) \sin \phi \\ (2) & -\frac{J_0}{\sigma} \left(\rho - \frac{a^2}{\rho} \right) \sin \phi \\ (3) & -\frac{J_0}{\sigma} \left(\rho + \frac{a^2}{\rho} \right) \sin \phi \\ (4) & -\frac{J_0}{\sigma} \left(a + \frac{\rho^2}{a} \right) \sin \phi \end{aligned}$$

- ۳۱- نیمی از فضا با یک ماده رسانا با مشخصات $\sigma = \sigma_0 \sin^2 \theta \left(\frac{S}{m} \right)$ و $\epsilon = \epsilon_0$ ، $\left(\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2} \right)$ در مختصات کروی پر شده و نیم دیگر $\left(\frac{\pi}{2} < \theta < \pi \right)$ فضای آزاد است. یک الکترون رسانای کامل کروی به شعاع 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 Q به الکترون تزریق شود، چه مدت طول می‌کشد تا بار کل الکترون به $\frac{1}{e}$ مقدار اولیه کاهش یابد؟

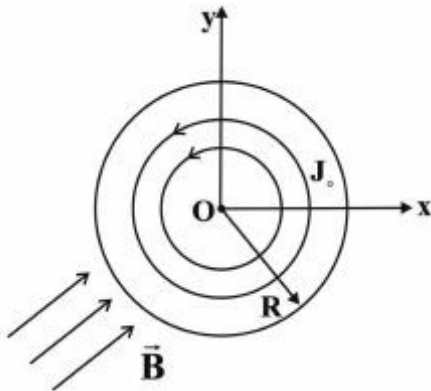
$$\begin{aligned} (1) & \frac{2\epsilon_0}{2\sigma_0} \\ (2) & \frac{\epsilon_0}{\sigma_0} \\ (3) & 3 \frac{\epsilon_0}{\sigma_0} \\ (4) & \frac{\epsilon_0}{2\sigma_0} \end{aligned}$$

- ۳۲- صفحه $y+z=1$ مرز دو ناحیه با تراوایی $\mu_1 = 4\mu_0$ و $\mu_2 = 6\mu_0$ است. اگر در ناحیه ۱، $\vec{B}_1 = 2\hat{x} + \hat{y}$ باشد، میدان مغناطیسی در ناحیه ۲ کدام است؟



$$\begin{aligned} (1) & 3\hat{x} + \frac{1}{4}\hat{y} - \frac{5}{4}\hat{z} \\ (2) & \frac{1}{2}\hat{y} + \frac{1}{2}\hat{z} \\ (3) & 3\hat{x} + \frac{3}{4}\hat{y} - \frac{3}{4}\hat{z} \\ (4) & 3\hat{x} + \frac{5}{4}\hat{y} - \frac{1}{4}\hat{z} \end{aligned}$$

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



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

$$\pi B_0 J_0 R (\hat{y} + \hat{x}) \quad (۲)$$

$$\pi B_0 J_0 R^2 (\hat{y} + \hat{x}) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \pi B_0 J_0 R^2 (\hat{y} - \hat{x}) \quad (۴)$$

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

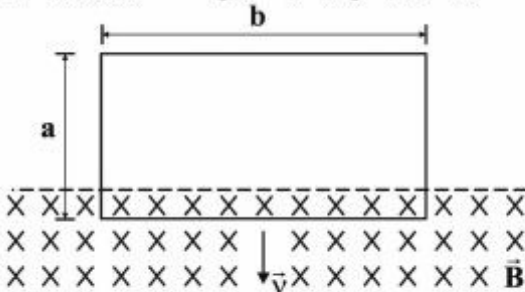
$$\frac{1}{2} \mu_r \mu_0 M_0^2 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{x} \quad (۱)$$

$$0 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{z} \quad (۲)$$

$$0 \text{ و } 0 \quad (۳)$$

$$0 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{x} \quad (۴)$$

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؟



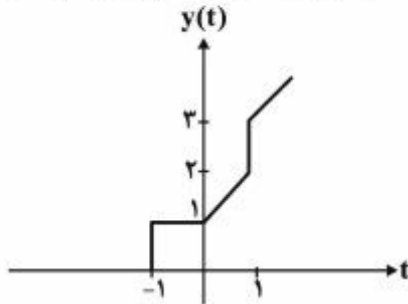
$$\frac{-2 \vec{v} b^2 B^2}{R} \quad (۱)$$

$$\frac{2 \vec{v} b^2 B^2}{R} \quad (۲)$$

$$\frac{-\vec{v} b^2 B^2}{R} \quad (۳)$$

$$\frac{\vec{v} b^2 B^2}{R} \quad (۴)$$

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) $|H(j\frac{\pi}{4})| = 1$

(۴) $|H(j\frac{\pi}{4})| = 0$

۳۷- سیستمی با رابطه ورودی خروجی زیر تعریف شده است که در آن α مقدار ثابت و معلوم است.

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

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

(۱) معکوس‌پذیر نیست و برای برخی مقادیر α علی است.

(۲) معکوس‌پذیر و به ازای برخی مقادیر α غیرعلی است.

(۳) معکوس‌پذیر و علی نیست.

(۴) معکوس‌پذیر و علی است.

۳۸- پاسخ ضربه یک سیستم LTI به صورت $h(t) = e^t$ 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 به صورت $H(s) = \frac{k(s-1)}{s^2 + 3s + 2}$ مفروض است. با فرض

حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟ $\int_{-\infty}^{\infty} h(t) dt = \frac{-1}{2}$ ، $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dh(t)}{dt} e^{rt} dt$

(۱) -6

(۲) 0

(۳) 12

(۴) ∞

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

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

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

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

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

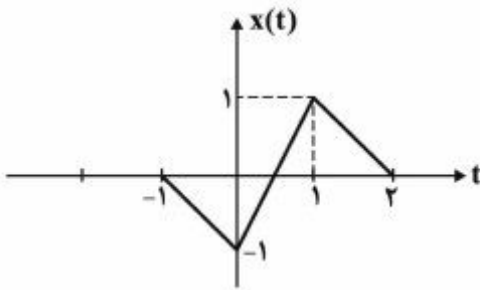
۴۱- تبدیل فوریه سیگنال ارائه شده در شکل زیر، کدام است؟

$$e^{-j\pi f} \operatorname{sinc}^{\gamma}(f) \sin(\frac{\pi f}{4}) \quad (۱)$$

$$-2je^{-j\pi f} \operatorname{sinc}^{\gamma}(f) \sin(\pi f) \quad (۲)$$

$$e^{-j\pi f} \operatorname{sinc}^{\gamma}(f) \sin(\frac{\pi f}{4}) \quad (۳)$$

$$je^{-j\pi f} \operatorname{sinc}^{\gamma}(\frac{f}{4}) \sin(\pi f) \quad (۴)$$



۴۲- اگر پایداری ورودی - کراندار، خروجی - کراندار (BIBO) و خاصیت کراندار بودن انرژی پاسخ ضربه در یک سیستم LTI را، به ترتیب، 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.

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

(۱) اگر سیستم پایدار باشد، غیرعلی است.

(۲) اگر سیستم ناپایدار باشد، علی است.

(۳) اگر سیستم پایدار باشد، علی است.

(۴) سیستم همواره پایدار است.

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

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

سیگنال $y[n] = \sin(\frac{n\pi}{3})x[n-1]$ از روی سیگنال $x[n]$ ساخته شده است. ضرایب سری فوریۀ سیگنال $y[n]$

کدام است؟

$$a_k e^{\frac{j2\pi k}{6}} \quad (۱)$$

○ (۲)

$$a_k e^{\frac{j4\pi k}{6}} \quad (۳)$$

$$a_k e^{-j\pi k} \quad (۴)$$

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

$$\frac{16}{3} x[1]x[2]a^2 \quad (۱)$$

$$\frac{16}{9} x[1]x[2]a^2 \quad (۲)$$

$$\frac{8}{3} x[1]x[2]a^2 \quad (۳)$$

$$\frac{4}{3} x[1]x[2]a^2 \quad (۴)$$

