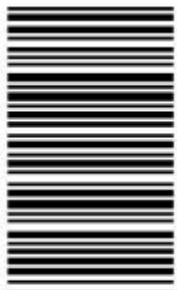


کد گنترل

288

E



288E

محل امضا:

نام:

نام خانوادگی:

صبح جمعه	۱۳۹۶/۱۲/۴	دفترچه شماره (۱)	جمهوری اسلامی ایران	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	سازمان سنجش آموزش کشور	«اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)
آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۷						
رشته مهندسی برق - مخابرات (کد ۲۳۰۲)						
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه			تعداد سوال: ۴۵			
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات						
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدارهای الکتریکی ۱۹۰ - الکترومغناطیس - سیگنال ها و سیستم ها	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی -
۱		۴۵	۱	۴۵		
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.				این آزمون نمره منفی دارد.		
حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمام اشخاص حیثی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای غرورات رفتار می‌شود.						

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله 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 $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ \sqrt{a} - x, & a < x < \sqrt{a} \end{cases}$ تعریف شده است. سری فوریه

مثلثاتی این تابع کدام است؟

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-۳ با جایگزینی $u(x,y) = w(x,y)e^{-(bx+ay)}$ ، معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$

$$e^{-(bx+ay)}w_{xy} + (c-ab)w = 0 \quad (1)$$

$$w_{xy} + (c-ab)e^{-(bx+ay)}w = 0 \quad (2)$$

$$w_{xy} + (c+ab)w = 0 \quad (3)$$

$$w_{xy} + (c-ab)w = 0 \quad (4)$$

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{2}, t > 0 \\ u(x,0) = \sin x, u_t(x,0) = \cos x & \end{cases}$$

-۴ برای پاسخ مسئله $u_x(0,t) = 0$ ، $u(\frac{\pi}{2},t) = 0$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_x(0,t) = 0, u(\frac{\pi}{2},t) = 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} + 1 \quad (2)$$

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

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

-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؟

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

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

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

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

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

-۶ می‌دانیم $f(z) = u(x,y) = \alpha_1 x^4 + \alpha_2 x^3 y + \alpha_3 x y^3 + \alpha_4 y^4 + \beta_1 x + \beta_2 y$ یک تابع تام و

در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

$$\beta_2, \beta_1, \alpha_2 = -3\alpha_4, \alpha_3 = -3\alpha_1 \quad (1)$$

$$\alpha_4, \alpha_1 \text{ صفر و بقیه ضرایب دلخواه} \quad (2)$$

$$\alpha_2, \alpha_3 \text{ صفر و بقیه ضرایب دلخواه} \quad (3)$$

$$\alpha_k \text{ ها صفر، } \beta_2, \beta_1 \text{ دلخواه} \quad (4)$$

-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؟

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

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

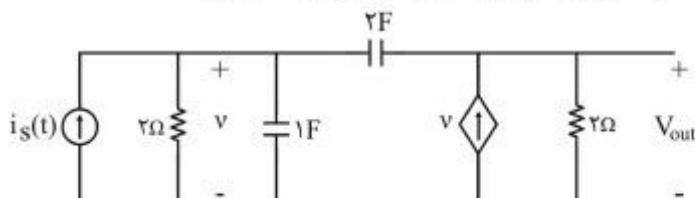
-۹ اگر C مرز $|z| = r$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^r \sin z}$ کدام است؟

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

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

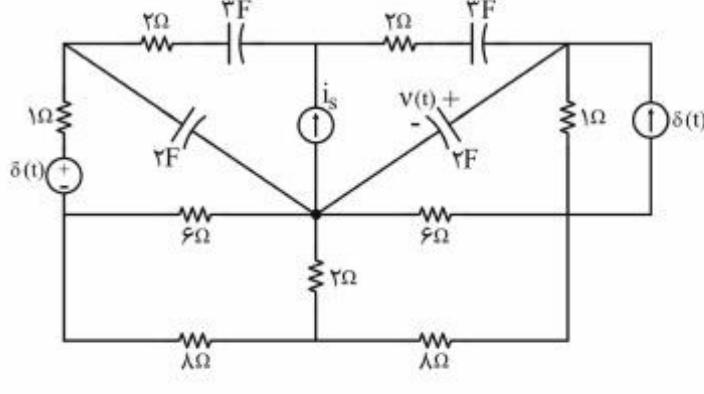
- (۱) صفر
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) ۱

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



- $e^{-\omega/\sqrt{dt}} u(t)$ (۱)
 $e^{-\omega/\Delta t} u(t)$ (۲)
 $e^{-t} u(t)$ (۳)
 $e^{-rt} u(t)$ (۴)

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



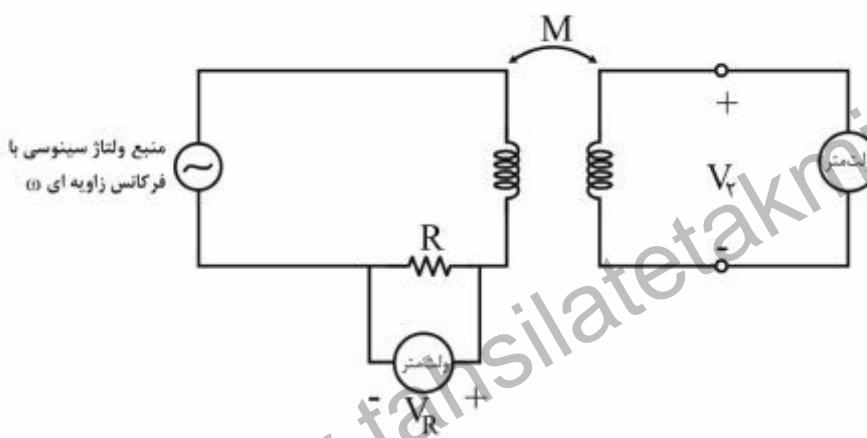
$$\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t) \quad (1)$$

$$-\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t) \quad (2)$$

$$\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t) \quad (3)$$

$$-\frac{4}{5}e^{-\frac{t}{10}}u(t) \quad (4)$$

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



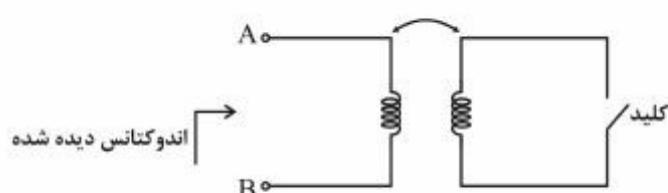
$$\frac{R}{2\omega} \left| \frac{V_T}{V_R} \right| \quad (1)$$

$$\frac{\gamma R}{\omega} \left| \frac{V_R}{V_T} \right| \quad (2)$$

$$\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_T}{V_R} \right| \quad (3)$$

$$\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_R}{V_T} \right| \quad (4)$$

- ۱۴ برای اندازه‌گیری ضریب تزویج k یک جفت سلف تزویجی از مدار زیر استفاده شده است. اندازه 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؟



$$\sqrt{1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}}} \quad (1)$$

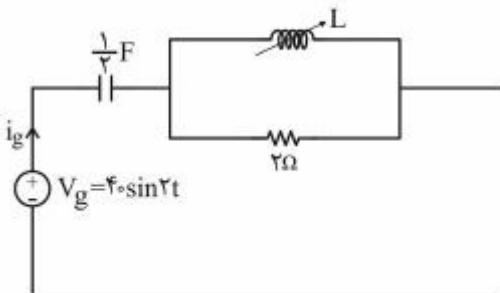
$$1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}} \quad (2)$$

$$1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}} \quad (3)$$

$$\sqrt{1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}}} \quad (4)$$

-۱۵ در مدار زیر، مقدار اندوگتانس سلف L قابل تنظیم چقدر باشد تا در حالت دائمی سینوسی جریان i_g با ولتاژ v_g

هم‌فاز باشد؟ در همین حالت دائمه $|i_g|$ چقدر است؟



۲۰A, ۲H (۱)

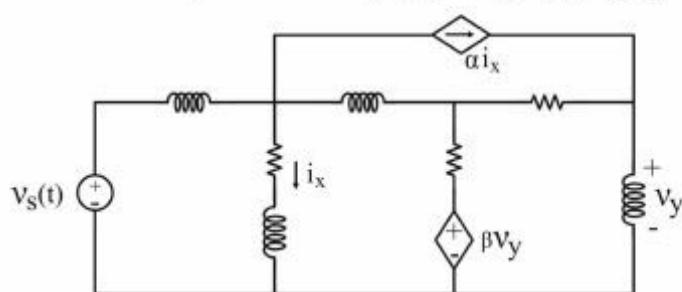
۴۰A, ۲H (۲)

۴۰A, ۱H (۳)

۲۰A, ۱H (۴)

-۱۶ در شکل زیر، اگر مقادیر همه سلف‌ها و مقاومت‌ها دوباره شوند و منابع نابسته ثابت باشند، مقادیر α و β را

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



(۱) ثابت و β دوباره شود.

(۲) دوباره و β ثابت باشد.

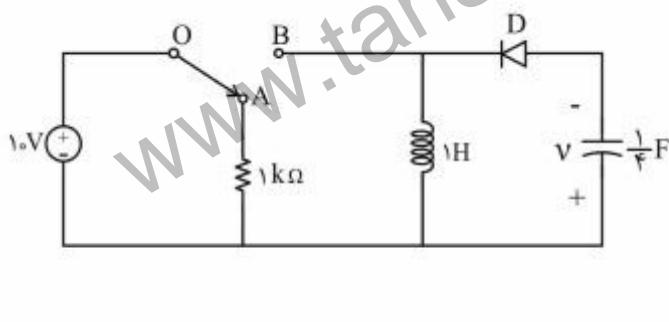
(۳) α و β هر دو دوباره شوند.

(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 برگرداند، پس از چند ثانیه (بعد از قرار گرفتن مجدد کلید در

وضعیت OA) انرژی‌های ذخیره شده در سلف و خازن یکسان خواهد بود؟



$\frac{\pi}{\lambda}$ (۱)

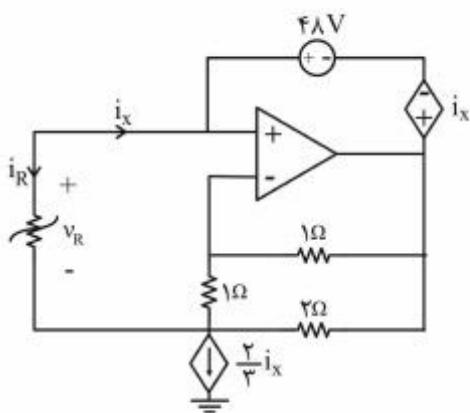
$\frac{\pi}{4}$ (۲)

$\frac{3\pi}{4}$ (۳)

$\frac{\pi}{2}$ (۴)

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

عملیاتی ایدئال باشد، جریان i_x چند آمپر است؟



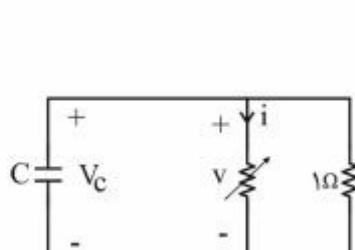
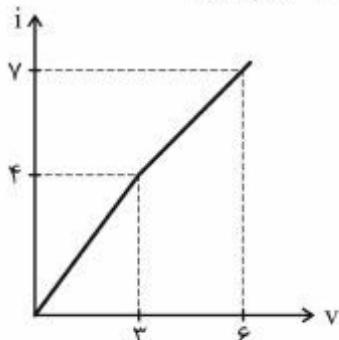
-۴ (۱)

-۲ (۲)

۰ (۳)

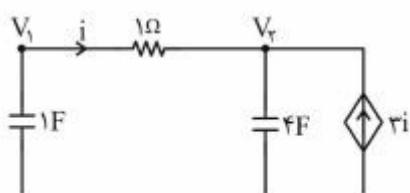
$\frac{2}{18}$ (۴)

- ۱۹- خازن $C = \frac{1}{\omega} F$ را بهطور موازی با یک مقاومت ۱ اهم و یک مقاومت غیرخطی با مشخصه زیر متصل کرده‌ایم.
ولتاژ اولیه خازن $V_C(0^-) = 5V$ است. زمان لازم برای رسیدن ولتاژ خازن به $3V$ کدام است؟



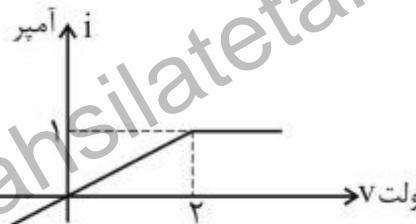
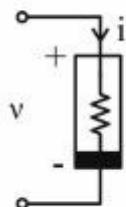
$$\begin{aligned} & \frac{1}{4} \ln\left(\frac{9}{4}\right) \quad (1) \\ & \frac{1}{4} \ln\left(\frac{11}{4}\right) \quad (2) \\ & \frac{1}{4} \quad (3) \\ & \frac{1}{4} \ln\left(\frac{13}{11}\right) \quad (4) \end{aligned}$$

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



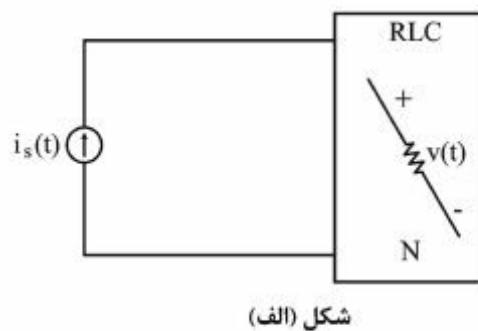
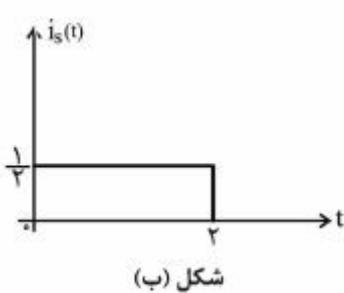
$$\begin{aligned} & 10e^{-5t} \quad (1) \\ & 10e^{-7.5t} \quad (2) \\ & 10e^{-2t} \quad (3) \\ & 0 \quad (4) \end{aligned}$$

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



$$\begin{aligned} & \text{است؟} \\ & (1) \text{ صفر} \\ & \frac{1}{4} \quad (2) \\ & \frac{9}{16} \quad (3) \\ & 1 \quad (4) \end{aligned}$$

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



$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-t} \quad (1) \\ & 1 - \frac{1}{2}e^{-t} \quad (2) \\ & e^{-t} - e^{-2t} \quad (3) \\ & \frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-2t} \quad (4) \end{aligned}$$

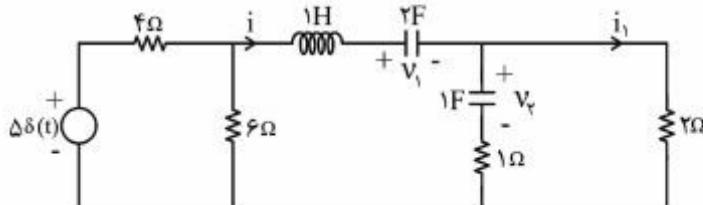
-۲۳ در مدار زیر شرایط اولیه به صورت $i_1(0^+) = 2A$ و $v_2(0^-) = 4V$ ، $v_1(0^-) = 2V$ چند آمپر است؟

۳ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)



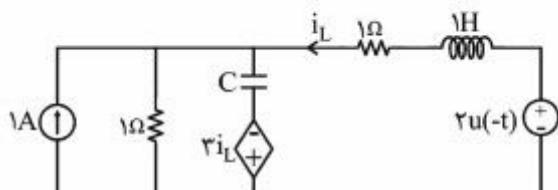
-۲۴ در مدار زیر، مقدار $\frac{d^2i_L}{dt^2}(0^+)$ کدام است؟

+۴ (۱)

+۳ (۲)

-۳ (۳)

-۴ (۴)



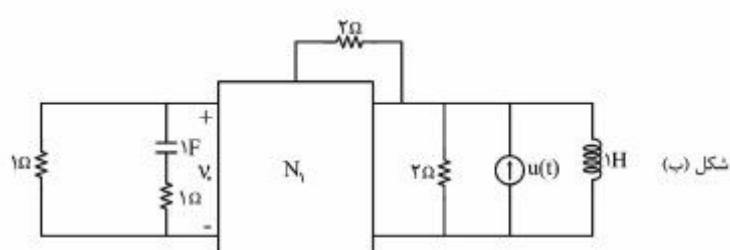
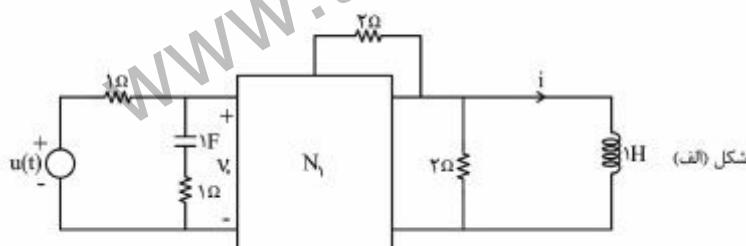
-۲۵ در مدار (الف) جریان حالت صفر $i = (2e^{-t} - 2e^{-4t} + 1)u(t)$ را داریم. در مدار (ب) $v_o(t)$ در حالت صفر کدام است؟

$(-2e^{-t} + 12te^{-4t})u(t)$ (۱)

$(2e^{-t} - 2e^{-4t})u(t)$ (۲)

$(2te^{-t} - 2e^{-4t})u(t)$ (۳)

$(-2e^{-t} + 12e^{-4t})u(t)$ (۴)



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

$$\left(\frac{C}{m^2} \right) \text{ است که } \sigma_0 \text{ مقداری ثابت است و } \theta \text{ و } \varphi \text{ متغیرهای مختصات کروی هستند.}$$

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

$$\frac{\sigma_0 a^2 \sin \theta \cos \varphi}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad (1)$$

$$\frac{\sigma_0 a^2 \sin \theta \cos \varphi}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad (2)$$

$$\frac{\sigma_0 a^2 \cos \theta \sin \varphi}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad (3)$$

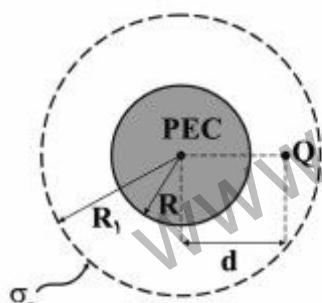
$$\frac{\sigma_0 a^2 \sin \theta \cos \varphi}{4\pi \epsilon_0 r} \quad (4)$$

- 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 $R_1 > R > d$ 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؟



\circ (۱)

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

$$\frac{\sigma_0 Q R_1^2}{\epsilon_0 (d - \frac{R^2}{d})} \quad (3)$$

$$-\frac{\sigma_0 Q R_1^2}{4\pi \epsilon_0 d} \quad (4)$$

- ۲۸- خازن استوانه‌ای هم محور 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 $\vec{P} = kr\hat{r}$ 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؟

$$\frac{k\pi(b^r - a^r)}{\ln(\frac{c}{a})} \quad (1)$$

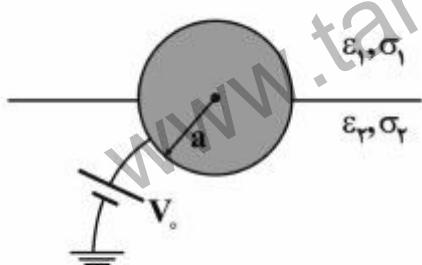
$$\frac{k\pi a^r(b^r - a^r)}{c^r - b^r} \quad (2)$$

$$\frac{ka^r \ln(\frac{b}{a})}{\ln(\frac{c}{a})} \quad (3)$$

۴

- ۲۹- الکترود رسانای کاملی به شکل گره با شعاع a به صورت متقاضن، بین دو نیم فضا با رسانایی ویژه و گذردهی الکتریکی σ_1 و σ_2 و ϵ_1 و ϵ_2 قرار گرفته است. این الکترود به پتانسیل V_0 نسبت به بی‌نهایت وصل می‌شود. اگر چگالی بار آزاد سطحی روی کره در نیمة واقع در محیط ۱ را با ρ_{s1} و چگالی بار آزاد سطحی در نیمة واقع در

$$\text{محیط ۲ را با } \rho_{s2} \text{ نشان دهیم، نسبت } \frac{\rho_{s1}}{\rho_{s2}} \text{ کدام است؟} \quad (1)$$



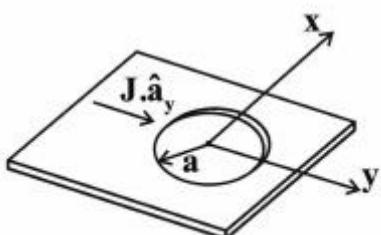
$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \quad (2)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_2}{\epsilon_2 \sigma_1} \quad (3)$$

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} \quad (4)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_1}{\epsilon_2 \sigma_2} \quad (5)$$

- ۳۰ - در شکل زیر، بر روی صفحه‌ای نامحدود، به ضخامت ناچیز و رسانایی ویژه σ ، جریانی با چگالی $J = J_0 \hat{a}_y \left(\frac{A}{m^2} \right)$ 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.

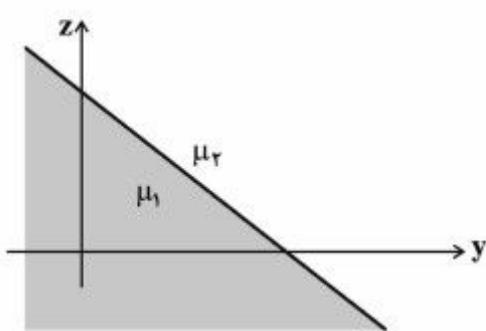


$$\begin{aligned} & \frac{J_0}{\sigma} \left(a - \frac{\rho^r}{a} \right) \sin \varphi \quad (1) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left(\rho - \frac{a^r}{\rho} \right) \sin \varphi \quad (2) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left(\rho + \frac{a^r}{\rho} \right) \sin \varphi \quad (3) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left(a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

- ۳۱ - نیمی از فضا با یک ماده رسانا با مشخصات $(\sigma = \sigma_0 \sin^2 \theta \left(\frac{S}{m} \right), \epsilon = \epsilon_0, \theta < \frac{\pi}{2}, \phi = \phi_0)$ در مختصات کروی پر شده و نیم دیگر $(\theta > \frac{\pi}{2})$ فضای آزاد است. یک الکترود 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 الکترود تزریق شود، چه مدت طول می‌کشد تا بار کل الکترود به $\frac{1}{e}$ مقدار اولیه کاهش یابد؟

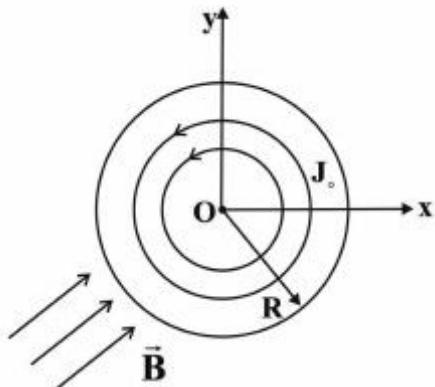
$$\begin{aligned} & \frac{3\epsilon_0}{2\sigma_0} \quad (1) \\ & \frac{\epsilon_0}{\sigma_0} \quad (2) \\ & \frac{3\epsilon_0}{\sigma_0} \quad (3) \\ & \frac{\epsilon_0}{2\sigma_0} \quad (4) \end{aligned}$$

- 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؟



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

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



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

$$\pi B_0 J_s R (\hat{y} + \hat{x}) \quad (2)$$

$$\pi B_0 J_s R^2 (\hat{y} + \hat{x}) \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \pi B_0 J_s R^2 (\hat{y} - \hat{x}) \quad (4)$$

- ۳۴ - در فضای آزاد، ناحیه $|z| < h$ در دستگاه دکارتی با قطبش مغناطیسی ثابت $\bar{M} = M_0 (\hat{z} + \hat{x})$ 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 $z = h + d$ کدام است؟

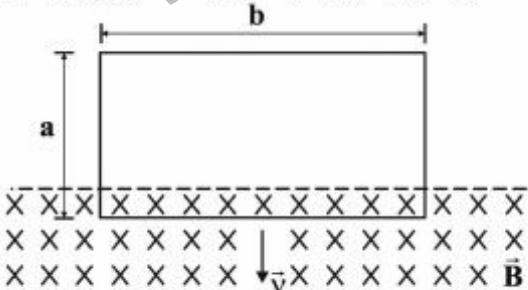
$$\frac{1}{2} \mu_r \mu_0 M_0^2 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{x} \quad (1)$$

$$0 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{z} \quad (2)$$

$$0 \text{ و } 0 \quad (3)$$

$$0 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{x} \quad (4)$$

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



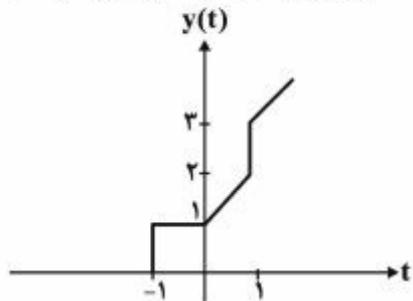
$$\frac{-2\bar{v}b^2 B^2}{R} \quad (1)$$

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

$$\frac{-\bar{v}b^2 B^2}{R} \quad (3)$$

$$\frac{\bar{v}b^2 B^2}{R} \quad (4)$$

- 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؟

$$|H(\infty)| = \infty \quad (1)$$

$$|H(\infty)| = 2 \quad (2)$$

$$|H(j\frac{\pi}{2})| = 1 \quad (3)$$

$$|H(j\frac{\pi}{2})| = \infty \quad (4)$$

- 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) معکوس پذیر نیست و بوابی برخی مقادیر α علی است.

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

(۳) معکوس پذیر و علی نیست.

(۴) معکوس پذیر و علی است.

- ۳۸- پاسخ ضربه یک سیستم LTI به صورت $h(t) = e^t$ است. خروجی آن $y(t)$ به ازای (۱) $x(t) = u(t+1)$ برابر

کدام است؟

$$e^{t+1}u(t+1) \quad (1)$$

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

$$e^{t-1} \quad (3)$$

$$e^{t+1} \quad (4)$$

- ۳۹- تبدیل لاپلاس یک سیستم LTI بیوسته به صورت $H(s) = \frac{k(s-1)}{s^2 + 3s + 2}$ مفروض است. با فرض

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dh(t)}{dt} e^{rt} dt$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} h(t) dt = \frac{-1}{r} \quad (1)$$

$$0 \quad (2)$$

$$12 \quad (3)$$

$$\infty \quad (4)$$

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

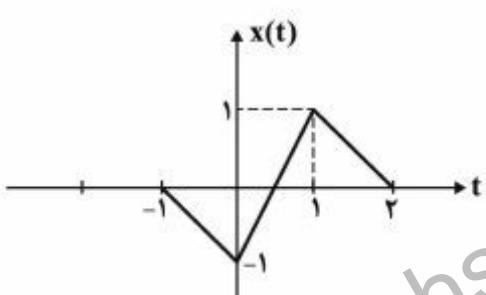
$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} |X(j\frac{n\pi}{T})|^2 = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x(nT)|^2 \quad (1)$$

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

$$T \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{n\pi}{T}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT) \quad (3)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} X(j\frac{n\pi}{T}) = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT) \quad (4)$$

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



$$e^{-j\pi f} \sin c(f) \sin(\frac{\pi f}{4}) \quad (1)$$

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

$$e^{-j\pi f} \sin c(f) \sin(\frac{\pi f}{2}) \quad (3)$$

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

-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 لازم و کافی برای برقراری E است.

(۱) برقراری S شرط کافی برای برقراری E است.

(۴) برقراری E شرط لازم و کافی برای برقراری S است.

(۳) برقراری E شرط کافی برای برقراری S است.

$$H(z) = \frac{1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{3}{8}z^{-2}}{z^{-1}(1 + \frac{1}{4}z^{-1})(1 - \frac{3}{8}z^{-1})}$$

(۲) اگر سیستم نایابدار باشد، علی است.

(۱) اگر سیستم پایدار باشد، غیرعلی است.

(۴) سیستم همواره پایدار است.

(۳) اگر سیستم پایدار باشد، علی است.

-۴۳- در مورد سیستم رو به رو، کدام گزینه صحیح است؟

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

$$\frac{1}{3}a_k^3 + a_k^2 a_{k-3} + a_k a_{k-6}^2 + \frac{1}{3}a_{k-3}^3 = 0$$

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

$$a_k e^{-j\frac{\pi k}{3}} \quad (1)$$

۰ (۲)

$$a_k e^{-j\frac{4\pi k}{3}} \quad (3)$$

$$a_k e^{-j\pi k} \quad (4)$$

- ۴۵- اگر داشته باشیم $Y(z) = X(a^{-1}z) + X(\alpha a^{-1}z) + X(\beta a^{-1}z) + X(\gamma a^{-1}z) + \dots$ ، حاصل $y[1]y[2]y[3]\dots$ کدام است؟

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

$$\frac{16}{9}x[1]x[2]a^3 \quad (2)$$

$$\frac{8}{3}x[1]x[2]a^3 \quad (3)$$

$$\frac{4}{3}x[1]x[2]a^3 \quad (4)$$

www.tahsilatetakmili.com