

# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

کد گنرال

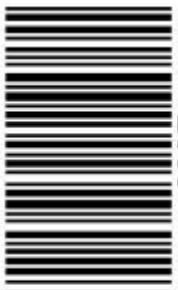
288

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



288E

صبح جمعه  
۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)



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

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

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
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - مدارهای الکترونیکی او ۲۹ - الکترومغناطیس - سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمام اشخاص حبس و حقوق تها با محجز این سازمان مجاز می‌باشد و با مختلفین برای غرورات رفتار می‌شود.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچ دی تست

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

\* 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  $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x, & a < x < 2a \end{cases}$  تعریف شده است. سری فوریه مثلثاتی این تابع کدام است؟

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

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

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4a}{\pi^2 (4n-1)^2} \cos \frac{(4n-1)\pi x}{a} \quad (3)$$

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

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

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

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

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

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

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

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

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

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

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

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

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

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

-۴ برای پاسخ مسئله، حاصل عبارت  $u\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$  کدام است؟

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

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

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

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

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

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

$$e^{-\frac{\pi}{L}} \quad (1)$$

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

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

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

-۶ می‌دانیم  $f(z) = u(x,y) = \alpha_1 x^4 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 x y^2 + \alpha_4 y^4 + \beta_1 x + \beta_2 y$  یک تابع تام است.

در این صورت روابط بین ضرایب  $\alpha_k$  و  $\beta_k$  در حالت کلی کدام است؟

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

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

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

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

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متاخر کز)

-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؟

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

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

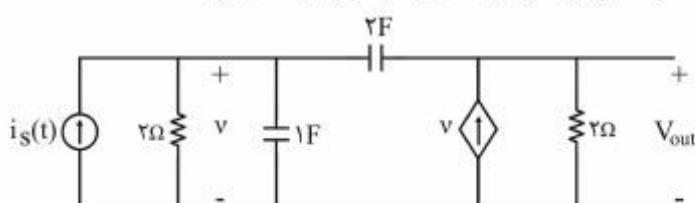
-۹ اگر C مرز  $|z|=3$  در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال  $\oint_C \frac{dz}{z^r \sin z}$  کدام است؟

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



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

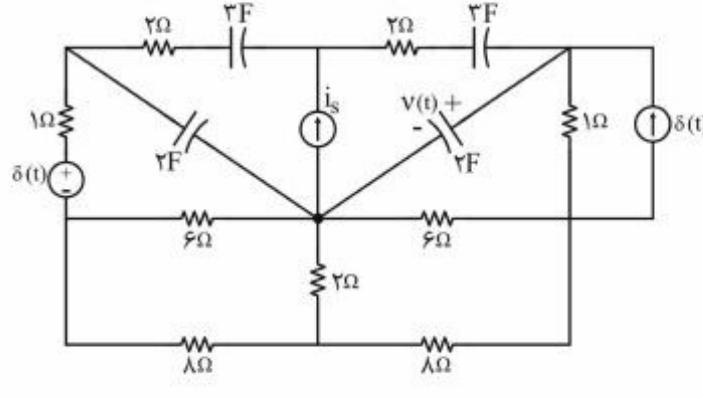
# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز)

- 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؟



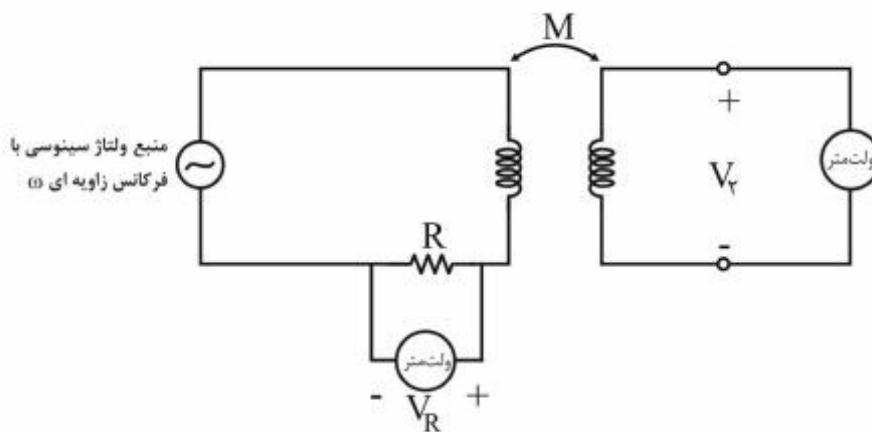
$$\frac{3}{5}e^{-\frac{t}{5}}u(t) \quad (1)$$

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

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

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

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



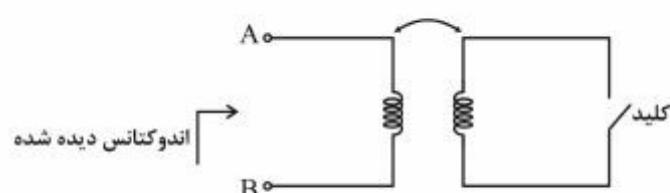
$$\frac{R}{2\omega} \left| \frac{V_T}{V_R} \right| \quad (1)$$

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

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

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

- 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؟



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

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

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

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

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

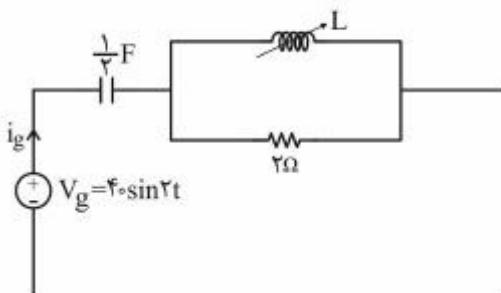
صفحه ۶

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

- ۱۵- در مدار زیر، مقدار اندوگاتانس 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)

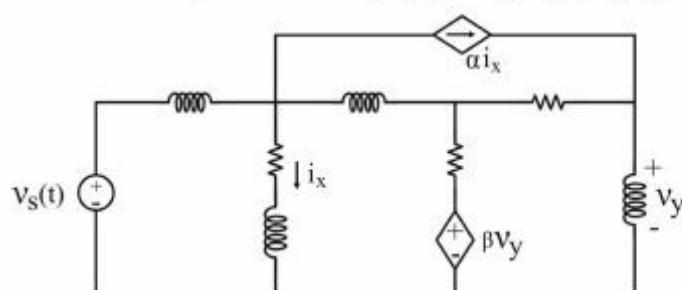
۴۰A, ۲H (۲)

۴۰A, ۱H (۳)

۲۰A, ۱H (۴)

- ۱۶- در شکل زیر، اگر مقادیر همه سلف‌ها و مقاومت‌ها دوباره شوند و منابع نابسته ثابت باشند، مقادیر  $\alpha$  و  $\beta$  را

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



(۱) ثابت و  $\beta$  دوباره شود.

(۲) دوباره و  $\beta$  ثابت باشد.

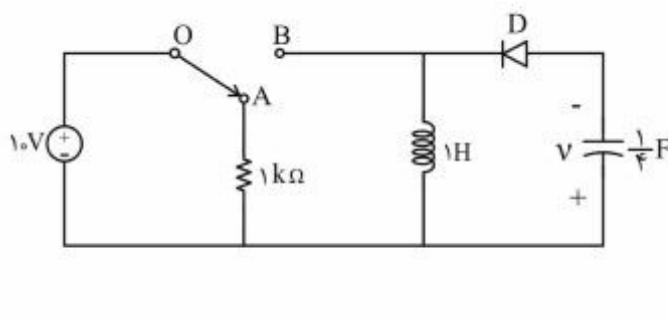
(۳)  $\alpha$  و  $\beta$  هر دو دوباره شوند.

(۴)  $\alpha$  و  $\beta$  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؟



$\frac{\pi}{\lambda}$  (۱)

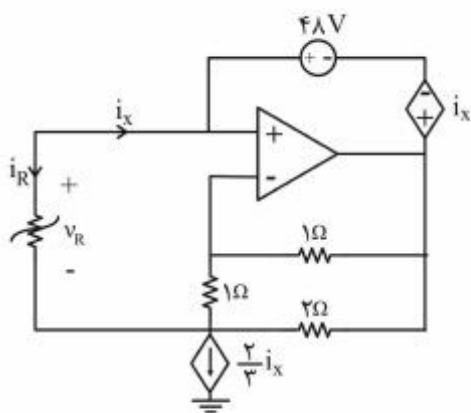
$\frac{\pi}{4}$  (۲)

$\frac{3\pi}{4}$  (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)

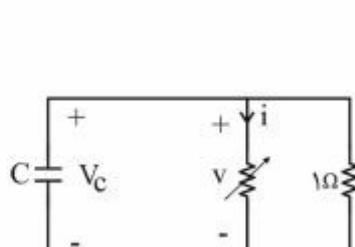
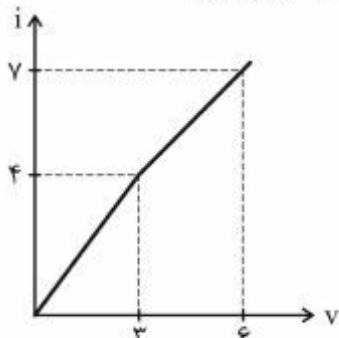
# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متتمرکز)

- ۱۹- خازن  $C = 5 \text{ F}$  را به طور موازی با یک مقاومت ۱ 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  $3 \text{ V}$  کدام است؟



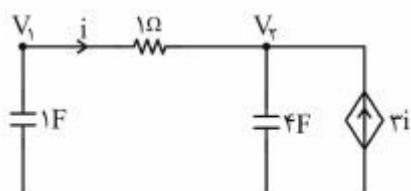
$$\frac{1}{4} \ln\left(\frac{9}{4}\right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \ln\left(\frac{11}{4}\right) \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

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

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



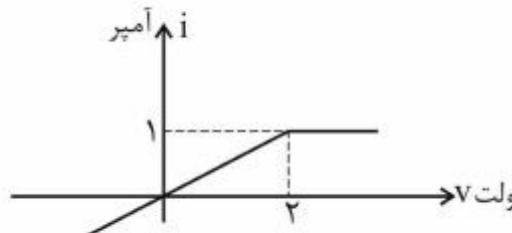
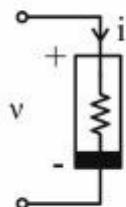
$$10e^{-5t} \quad (1)$$

$$10e^{-5/4t} \quad (2)$$

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

$$0 \quad (4)$$

- 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؟



است؟

(۱) صفر

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

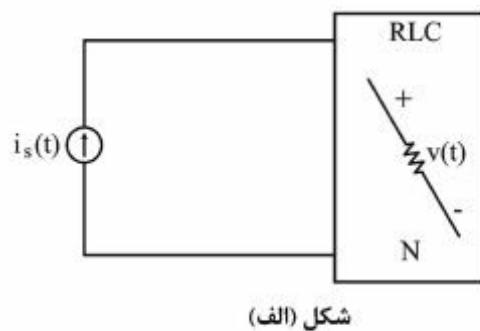
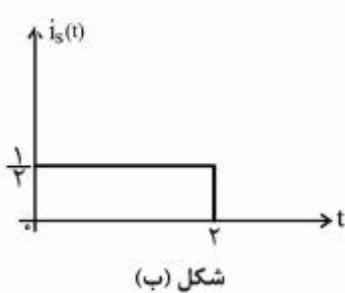
$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

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



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

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

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

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

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

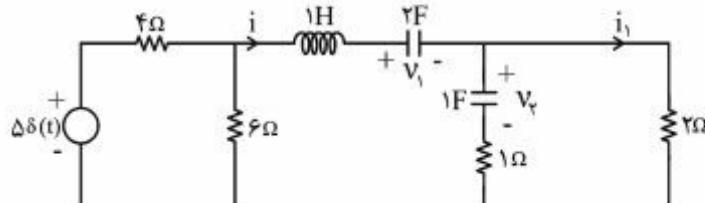
-۲۳ در مدار زیر شرایط اولیه به صورت  $i_1(0^+) = 2A$  و  $v_1(0^-) = 4V$ ،  $v_2(0^-) = 2V$ ، چند آمپر است؟

۳ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)



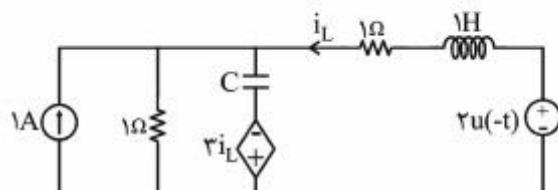
-۲۴ در مدار زیر، مقدار  $\frac{d^2i_L}{dt^2}(0^+)$ ، کدام است؟

+۴ (۱)

+۳ (۲)

-۳ (۳)

-۴ (۴)



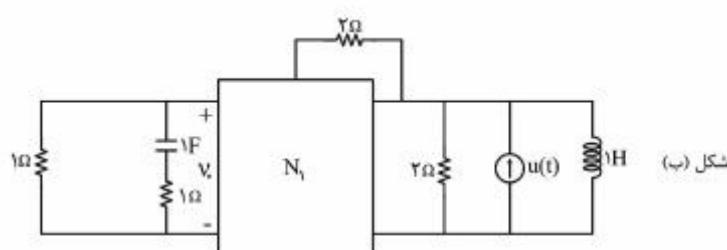
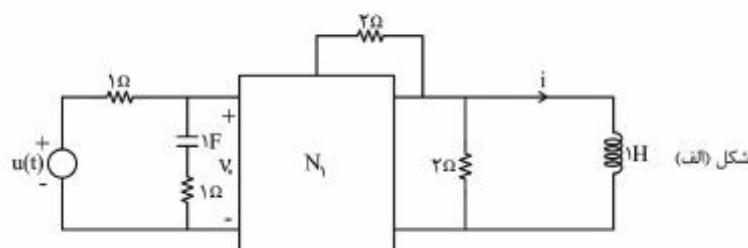
-۲۵ در مدار (الف) جریان حالت صفر  $i = (2e^{-t} - 2e^{-4t} + 1)u(t)$  را داریم. در مدار (ب)  $v_o(t)$  در حالت صفر کدام است؟

$(-2e^{-t} + 12te^{-4t})u(t)$  (۱)

$(2e^{-t} - 2e^{-4t})u(t)$  (۲)

$(2te^{-t} - 2e^{-4t})u(t)$  (۳)

$(-2e^{-t} + 12e^{-4t})u(t)$  (۴)



# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- 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؟

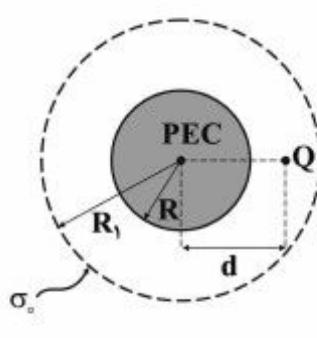
$$\frac{\sigma_0 a^2 \sin \theta \cos \varphi}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad (1)$$

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

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

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

- 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  $\sigma_0$  (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)

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

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

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

# پیاجدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- 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؟

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

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

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

◦ (4)

- 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  $\sigma_2$  و  $\epsilon_1$  و  $\epsilon_2$  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  $\rho_{s1}$  و چگالی بار آزاد سطحی در نیمة واقع در

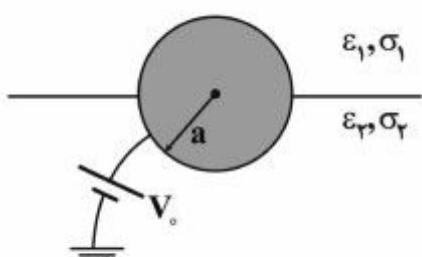
محیط ۲ را با  $\rho_{s2}$  نشان دهیم، نسبت  $\frac{\rho_{s1}}{\rho_{s2}}$  کدام است؟

$$\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \quad (1)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_2}{\epsilon_2 \sigma_1} \quad (2)$$

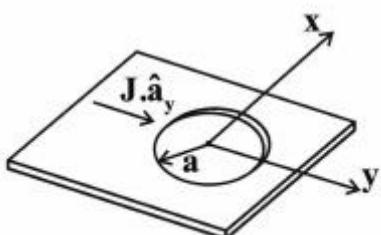
$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} \quad (3)$$

$$\frac{\epsilon_1 \sigma_1}{\epsilon_2 \sigma_2} \quad (4)$$



# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۰ در شکل زیر، بر روی صفحه‌ای نامحدود، به ضخامت ناچیز و رسانایی ویژه  $\sigma$ ، 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  $(\rho, \varphi, z)$  توزیع پتانسیل روی صفحه، کدام است؟ مرکز حفره منطبق بر مبدأ مختصات و صفحه رسانا در صفحه  $xy$  است.

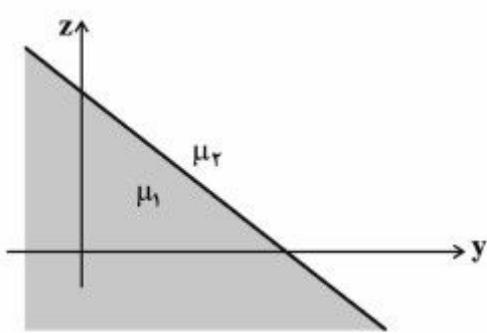


$$\begin{aligned} & \frac{J_0}{\sigma} \left( a - \frac{\rho^r}{a} \right) \sin \varphi \quad (1) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left( \rho - \frac{a^r}{\rho} \right) \sin \varphi \quad (2) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left( \rho + \frac{a^r}{\rho} \right) \sin \varphi \quad (3) \\ & - \frac{J_0}{\sigma} \left(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

- ۳۱ نیمی از فضا با یک ماده رسانا با مشخصات  $\sigma = \sigma_0 \sin^2 \theta \left( \frac{S}{m} \right)$  در مختصات کروی  $\theta < \frac{\pi}{2}$  و  $\varepsilon = \varepsilon_0$  شده و نیم دیگر  $(\pi < \theta < \frac{\pi}{2})$  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؟

$$\begin{aligned} & \frac{3\varepsilon_0}{2\sigma_0} \quad (1) \\ & \frac{\varepsilon_0}{\sigma_0} \quad (2) \\ & \frac{3\varepsilon_0}{\sigma_0} \quad (3) \\ & \frac{\varepsilon_0}{2\sigma_0} \quad (4) \end{aligned}$$

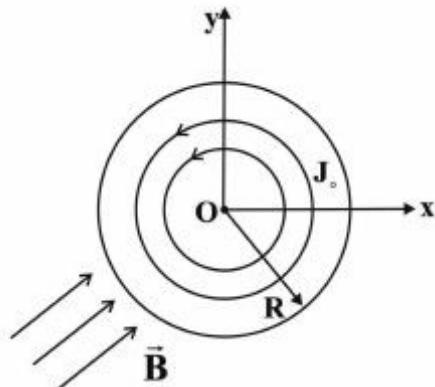
- ۳۲ صفحه  $y+z=1$  مرز دو ناحیه با تراوایی  $\mu_1 = 4\mu_0$  و  $\mu_2 = 6\mu_0$  است. اگر در ناحیه ۱،  $\vec{B}_1 = 2\hat{x} + \hat{y}$  باشد، میدان مغناطیسی در ناحیه ۲ کدام است؟



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

# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۳ - روی قرص  $R \leq r \leq R$  و  $0 \leq \phi \leq 2\pi$  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  $|z| < \frac{h}{2}$  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  $\mu_r$  قرار گرفته است. چگالی شار مغناطیسی در  $z=0$  و چگالی انرژی مغناطیسی ذخیره شده در  $z=h+\frac{d}{2}$  کدام است؟

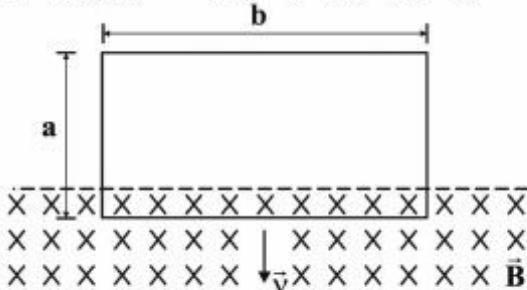
$$\frac{1}{2} \mu_r \mu_0 M_0^2 \text{ و } \mu_0 M_0 \hat{x} \quad (1)$$

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

$$0 \text{ و } 0 \quad (3)$$

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

- 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؟



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

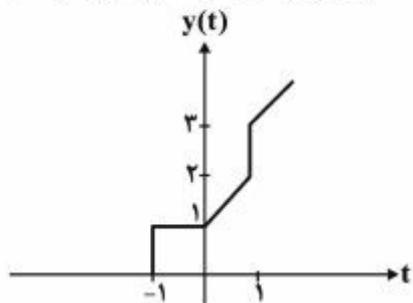
$$\frac{2\bar{v}b^2 B^2}{R} \quad (2)$$

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

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

# پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

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  $\alpha$  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  $\alpha$  علی است.

(۲) معکوس‌پذیر و به ازای برخی مقادیر  $\alpha$  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 (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

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dh(t)}{dt} e^{rt} dt, \text{ حاصل عبارت رو به رو کدام است؟} \quad \int_{-\infty}^{\infty} h(t) dt = \frac{-1}{r}$$

$$-6 \quad (1)$$

$$0 \quad (2)$$

$$12 \quad (3)$$

$$\infty \quad (4)$$

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

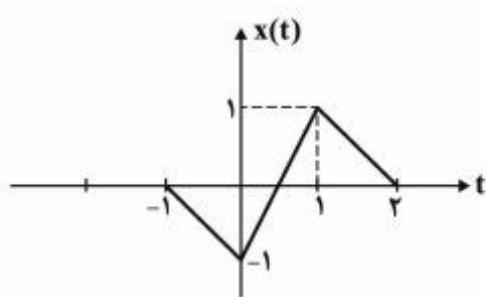
-۴۰- اگر  $x(t)$  سیگنال زمان پیوسته و  $T > 0$  است. اگر  $x(t)$  دارای تبدیل فوریه  $X(j\omega)$  باشد، در آن صورت:

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

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

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

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



-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 گستته صادق است؟

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

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

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

(۴) برقراری S شرط لازم و کافی برای برقراری E 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 نایابدار باشد، علی است.

(۲) اگر سیستم پایدار باشد، غیرعلی است.

(۳) سیستم همواره پایدار است.

(۴) اگر سیستم پایدار باشد، علی است.

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

- 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؟

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

○ (۲)

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

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

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

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

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

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

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

# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

288E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌مت مرکز)

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچدی تست