286

F

286F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

رشتهٔ امتحانی مهندسی برق ـ مخابرات (کد ۲۳۰۲)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعهٔ دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی ـ مدارهای الکتریکی۱و۲ ـ الکترومغناطیس ـ سیگنال‌ها و سیستم‌ها)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

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.

ریاضیات مهندسی:

۱- با فرض اینکه $x=-2\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}\sin(nx)$ ، $-\pi<x<\pi$ و $|x|=\frac{\pi}{2}-\frac{4}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos(2n-1)x}{(2n-1)^2}$ ، $-\pi<x<\pi$

آنگاه سری فوریهٔ مثلثاتی تابع $f(x)=\begin{cases}x & ,0<x<\pi\\ 0 & ,-\pi<x\le 0\end{cases}$ کدام است؟

۱) $f(x)=\frac{\pi}{4}-\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x-\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}(-1)^k\sin(kx)$

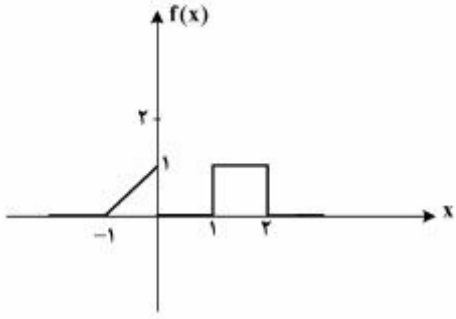
۲) $f(x)=\frac{\pi}{4}-\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}(-1)^k\sin(kx)$

۳) $f(x)=\frac{\pi}{4}+\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x-\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}(-1)^k\sin(kx)$

۴) $f(x)=\frac{\pi}{4}+\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}(-1)^k\sin(kx)$

۲- برای تابع نشان داده شده در شکل، چنانچه نمایش انتگرال فوریهٔ آن را به‌صورت زیر در نظر بگیریم:

$$f(x)=\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}[A(\omega)\cos\omega x+B(\omega)\sin\omega x]d\omega$$



آنگاه حاصل انتگرال $\int_0^{\infty}[A(\omega)]^2 d\omega$ کدام است؟

۱) ۰

۲) $\frac{2}{3\pi}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{2\pi}{3}$

۳- اگر $f(x)=\int_0^{\infty}\frac{2\omega}{1+\omega^2}\sin\omega x\,d\omega$ ، آنگاه $I=\int_0^{\infty}f(x)\sin^3 x\,dx$ کدام است؟

۱) $\frac{3\pi}{10}$

۲) $\frac{3\pi}{5}$

۳) $\frac{5\pi}{12}$

۴) $\frac{8\pi}{25}$

۴- معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی $u_{xx}+u_{yy}+u_y-u=0$ در داخل مستطیل $a<x<b$ و $0<y<1$ به همراه شرایط مرزی $u(a,y)=u(b,y)=0$ و $u(x,0)=0$ داده شده است. اگر برای این مسئله $u(x,y)=\sum_{k=1}^{\infty} c_k\, u_k(x,y)$ باشد، که در آن c_k ها ضرایب ثابت هستند، آنگاه تابع $u_k(x,y)$ کدام است؟

۱) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\dfrac{k\pi}{b+a}, r=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۲) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\dfrac{k\pi}{b-a}, r=\dfrac{-1\pm\sqrt{2+\alpha_k^2}}{2}$

۳) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b+x), \alpha_k=\dfrac{k\pi}{b-a}, r=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۴) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\dfrac{k\pi}{b-a}, r=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۵- برای حل مسئلهٔ مقدار مرزی غیرهمگن داده شده با شرایط اولیه و مرزی همگن به‌صورت زیر:

$$\begin{cases}\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}+(1-x)\sin t=\dfrac{\partial u}{\partial t}, & 0<x<1,\quad t>0\\ u(0,t)=u(1,t)=u(x,0)=0, & 0<x<1,\ t>0\end{cases}$$

می‌توان از بسط فوریه به‌صورت زیر استفاده نمود.

$$u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty} U_n(t)\sin(n\pi x),\quad F(x,t)=(1-x)\sin t=\sum_{n=1}^{\infty} F_n(t)\sin(n\pi x)$$

کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

۱) $u_n'(t)-n^2\pi^2 u_n(t)=\dfrac{\sin t}{n\pi},\ F_n(t)=\dfrac{2}{n\pi}\sin t$

۲) $u_n'(t)-n^2\pi^2 u_n(t)=\dfrac{2\sin t}{n\pi},\ F_n(t)=\dfrac{1}{n\pi}\sin t$

۳) $u_n'(t)+n^2\pi^2 u_n(t)=\dfrac{2\sin t}{n\pi},\ F_n(t)=\dfrac{2}{n\pi}\sin t$

۴) $u_n'(t)+n^2\pi^2 u_n(t)=\dfrac{\sin t}{n\pi},\ F_n(t)=\dfrac{1}{n\pi}\sin t$

۶- مسئلهٔ مقدار اولیهٔ $\frac{\partial^۲ y}{\partial t^۲} = c^۲ \frac{\partial^۲ y}{\partial x^۲}$, $t > ۰$, $-\infty < x < \infty$ با شرایط اولیهٔ $y(x,۰) = e^{-|x|}$, $\frac{\partial y}{\partial t}(x,۰) = ۰$ با فرض آن که پاسخ مسئله به شکل $y(x,t) = \int_۰^\infty [a(\omega)\cos(\omega x) + b(\omega)\sin(\omega x)].\cos(\omega c t)\,d\omega$ باشد، آنگاه $a(\omega)$ و $b(\omega)$ ، کدام است؟

۱) $b(\omega) = \frac{۱}{\pi(۱+\omega^۲)}$, $a(\omega) = ۰$

۲) $a(\omega) = \frac{۲}{\pi(۱+\omega^۲)}$, $b(\omega) = ۰$

۳) $a(\omega) = \frac{۱}{\pi(۱+\omega^۲)}$, $b(\omega) = ۰$

۴) $b(\omega) = \frac{۲}{\pi(۱+\omega^۲)}$, $a(\omega) = ۰$

۷- به ازای کدام ثابت‌های γ ، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی $\frac{\partial^۲ w}{\partial x \partial y} + \gamma w = ۰$ دارای جواب کراندار غیر صفر به‌صورت $w(x,y) = F(x)G(y)$ ، در تمام ربع اول صفحهٔ xy می‌باشد؟

۱) $\gamma < ۰$ ۲) $\gamma > ۰$

۳) $\forall \gamma \in \mathbb{R}$ ۴) مسئله جواب ندارد

۸- اگر $z = x + iy$ عدد مختلط باشد، آنگاه $\mathrm{Im}(\frac{z}{\pi}.\cosh z)$، (قسمت موهومی) کدام است؟

۱) $\frac{x}{\pi}\cosh x \cos y - \frac{y}{\pi}\sinh x \sin y$

۲) $\frac{x}{\pi}\sinh x \sin y + \frac{y}{\pi}\cos h x \cos y$

۳) $\frac{x}{\pi}\sinh x \cos y + \frac{y}{\pi}\cosh x \sin y$

۴) $-\frac{x}{\pi}\sinh x \sin y + \frac{y}{\pi}\cos h x \cos y$

۹- اگر $\mathrm{Im}(\mathrm{Log}\frac{z-۱}{z+۱}) = c$ (قسمت موهومی) و c ثابت و مخالف صفر باشد، آنگاه بیان این معادله برحسب x و y کدام است؟

۱) $x^۲ + (y - \cot c)^۲ = ۱$

۲) $x^۲ + (y - \tan c)^۲ = \frac{۱}{\cos^۲ c}$

۳) $x^۲ + (y - \cot c)^۲ = \frac{۱}{\sin^۲ c}$

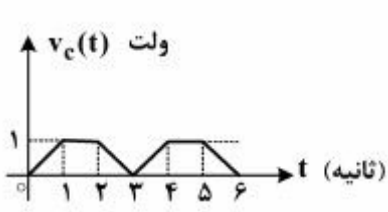
۴) $x^۲ + (y - \tan c)^۲ = \tan^۲ c$

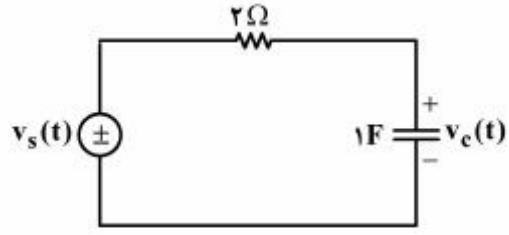
۱۰- حداکثر مقدار $|e^{3z-i}|$، در ناحیهٔ $|z| \le \frac{1}{2}$، کدام است؟

۱) ۱
۲) e
۳) e^{2}
۴) $e^{\frac{3}{2}}$

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲:

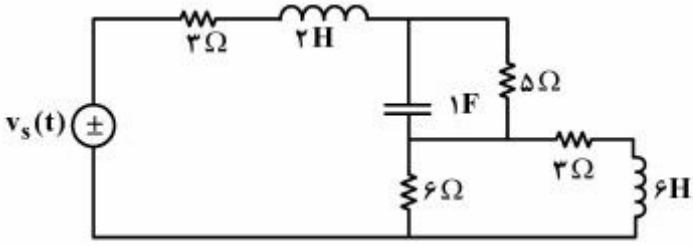
۱۱- در مدار زیر، با توجه به شکل موج داده شده برای $v_c(t)$، اندازهٔ توان متوسط منبع ولتاژ، چند وات است؟





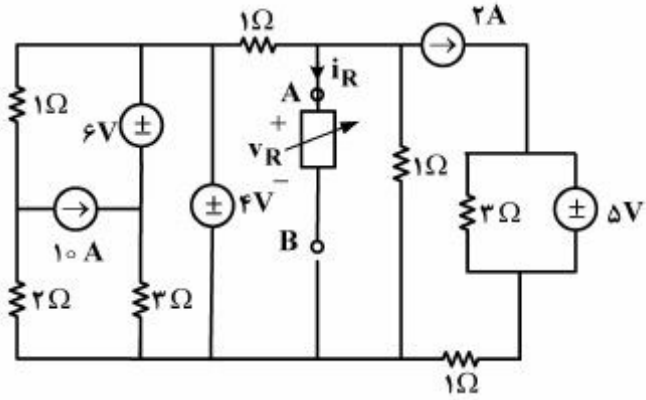
۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) ۱
۴) $\frac{4}{3}$

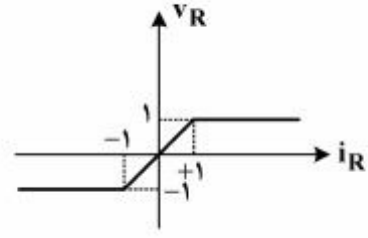
۱۲- وقتی $v_s(t)$ به اندازهٔ ۴ ولت به‌صورت ناگهانی زیاد می‌شود، کدام پی‌آمد ناگهانی را به دنبال دارد؟



۱) ولتاژ سلف ۲H و ولتاژ مقاومت ۶Ω به‌ترتیب ۱ و ۳ ولت زیاد می‌شود.
۲) ولتاژ سلف‌های ۲H و ۶H به‌ترتیب ۱ و ۳ ولت زیاد می‌شود.
۳) فقط ولتاژ سلف ۲H، به اندازهٔ ۴ ولت زیاد می‌شود.
۴) فقط ولتاژ مقاومت ۶Ω، به اندازهٔ ۴ ولت زیاد می‌شود.

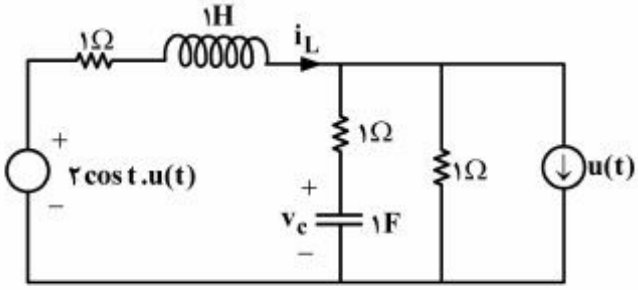
۱۳- در مدار زیر، توان دریافتی توسط مقاومت غیرخطی بین A و B، چند وات است؟





۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{4}{9}$
۴) $\frac{9}{4}$

۱۴- مدار زیر در $t = \overline{0}$ با $i_L(\overline{0}) = 2A$ و $v_c(\overline{0}) = 3V$، کار خود را شروع می‌کند. در سرانجام کار مدار، ماکزیمم مقدار i_L چند آمپر است؟ ($u(t)$ تابع پله واحد است).



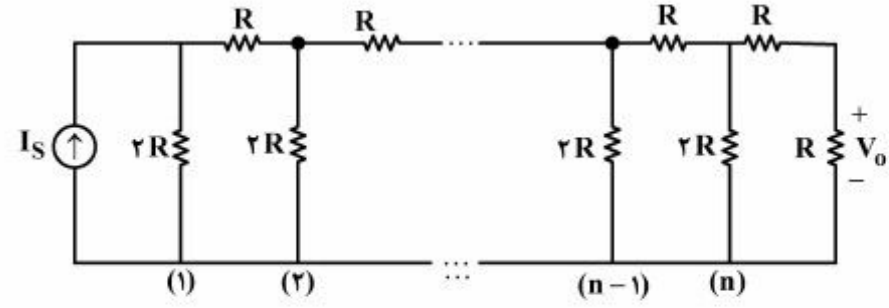
۱) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

۳) $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$

۴) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

۱۵- در مدار نردبانی زیر حداکثر تعداد n چقدر باشد، تا ولتاژ V_o در انتهای مدار کمتر از $20mV$ نشود؟ ($R = 1k\Omega$ و $I_S = 10mA$)



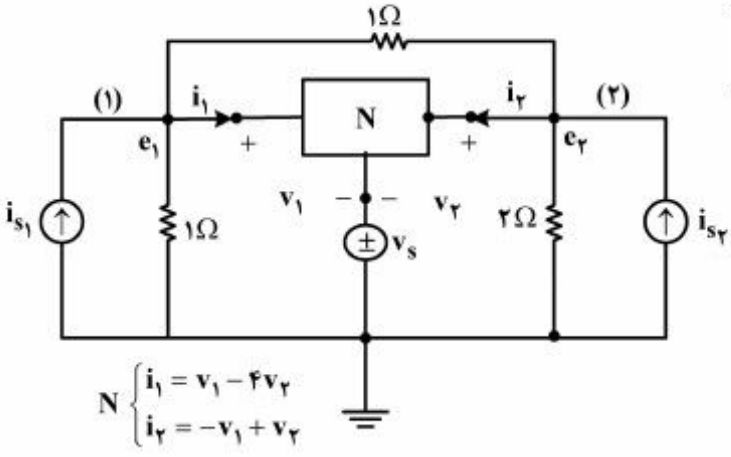
۱) $n = 6$

۲) $n = 7$

۳) $n = 8$

۴) $n = 9$

۱۶- در مدار زیر، روابط مقاومت سه سر N به‌صورت زیر داده شده است. معادلات گره مدار، کدام است؟



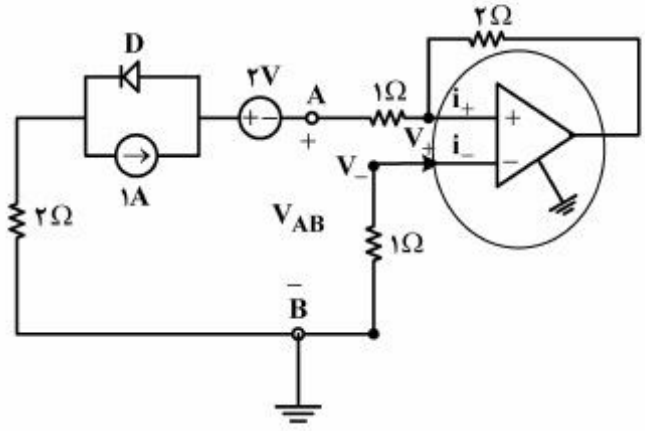
۱) $\begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -2 & 2/5 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3v_s + i_{s_1} \\ i_{s_2} \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -2 & 2/5 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} is_1 + 4v_s \\ i_{s_2} \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1/5 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_{s_1} + v_s \\ i_{s_2} \end{bmatrix}$

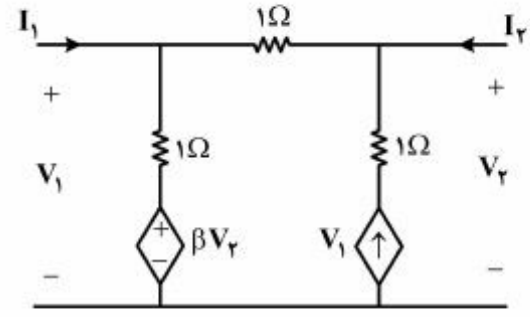
۴) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1/5 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_{s_1} + 4v_s \\ i_{s_2} \end{bmatrix}$

۱۷- در مدار زیر، V_{AB}، چند ولت است؟ (دیود D ایدئال فرض شود و برای آپ امپ: $V_+ = V_-$ و $i_+ = i_- = 0$)



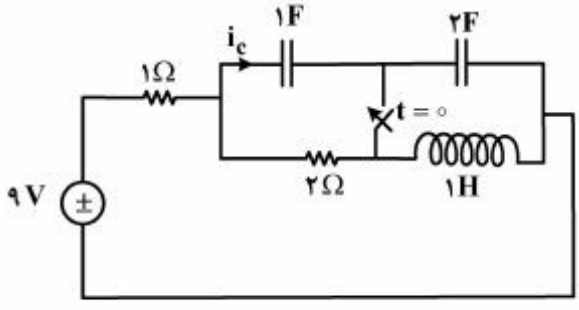
۱) $-\frac{۱}{۲}$
۲) $-\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) ۱

۱۸- در دو قطبی زیر، مقدار β چقدر باشد، تا برای دو قطبی ماتریس امپدانس تعریف نشود؟



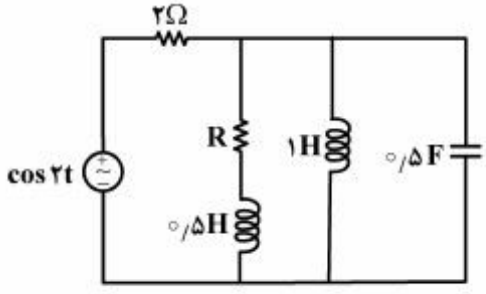
۱) ۲−
۲) ۱−
۳) ۰
۴) ۱

۱۹- در مدار زیر، کلید برای مدت طولانی باز بوده و مدار به حالت دائمی خود رسیده است. در لحظهٔ $t = 0$ کلید بسته می‌شود. در این حالت $i_c(0^+)$ برابر کدام است؟



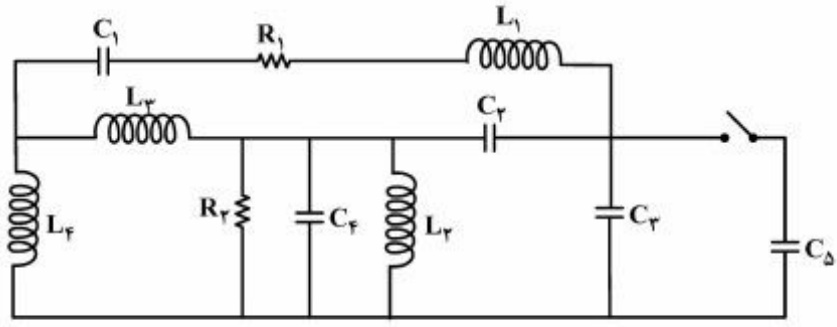
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۶

۲۰- در مدار زیر مقدار R چند اهم باشد تا ضریب توان دیده شده از سرهای منبع برابر یک گردد؟



۱) ۰
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۲۱- در مدار زیر، مرتبهٔ مدار و تعداد فرکانس‌های طبیعی غیرصفر «به ترتیب از راست به چپ» کدام است؟



۱) ۴، ۷
۲) ۵، ۷
۳) ۶، ۸
۴) ۶، ۹

۲۲- در گراف مداری، مجموعهٔ ولتاژهای صادق در قانون ولتاژ نسبت به یک درخت به صورت $\{v_k(t)\}$ و مجموعهٔ جریان‌های صادق در قانون جریان نسبت به درخت دیگر به صورت $\{\hat{i}_k(t)\}$ است. با در نظر گرفتن تبدیل لاپلاس این ولتاژها و جریان‌ها، کدام رابطه درست است؟

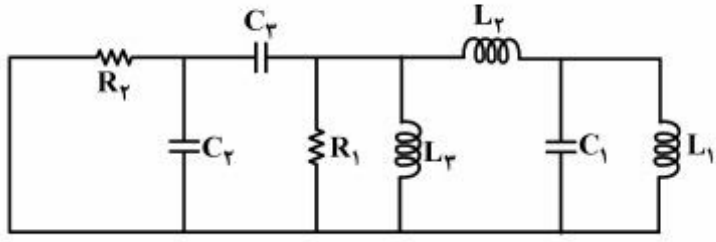
۱) $\sum_k \hat{I}_k(s).v_k^۲(s)=۰$

۲) $\sum_k v_k(s).\frac{d\hat{i}_k}{dt}=۰$

۳) $\sum_k v_k^۲.\hat{i}_k=۰$

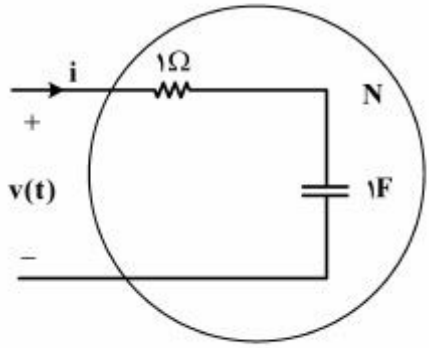
۴) $\sum_k \hat{i}_k^۲.\frac{dv_k}{dt}=۰$

۲۳- برای مدار داده شده، در کدام یک از موارد زیر حالت دائمی ثابت وجود دارد؟ (مقادیر المان‌ها مثبت است)



۱) منبع جریان ثابتی (مخالف صفر) را با $R_۲$ سری می‌کنیم.
۲) منبع ولتاژ ثابتی (مخالف صفر) را با $L_۲$ سری می‌کنیم.
۳) منبع ولتاژ ثابتی (مخالف صفر) را با $R_۱$ سری می‌کنیم.
۴) چون فرکانس‌های طبیعی را نداریم نمی‌توان مشخص کرد.

۲۴- در حالت دائمی سینوسی با $v(t) = v_m \cos t$ ، مقدار ماکزیمم توان لحظه‌ای N برابر $p(t) = ۱ + \sqrt{۲}$ است. ماکزیمم مقدار i چند آمپر است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\sqrt{۲}$

۳) ۱

۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲۵- معادلات حالت مداری به‌صورت زیر داده شده است. اگر $s = -۴$ یک فرکانس طبیعی مدار باشد، مقدار R چند اهم است؟

$$\dot{\underline{x}} = \begin{bmatrix} ۱ & -۳ & -۶ \\ ۱ & -۳ & -۲ \\ R & -۲ & -۶ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_۱ \\ x_۲ \\ x_۳ \end{bmatrix}$$

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

الکترومغناطیس:

۲۶- در فضای آزاد، یک حلقهٔ دایروی با باری به چگالی خطی ثابت $\lambda_۰$ و شعاع a ، توسط یک پوستهٔ کروی رسانای بدون بار به شعاع داخلی R_i و شعاع خارجی R_o احاطه شده است. حلقهٔ بار هم مرکز با کره و $a < R_i$ است. پتانسیل الکتریکی کرهٔ رسانا نسبت به بی‌نهایت چقدر است؟

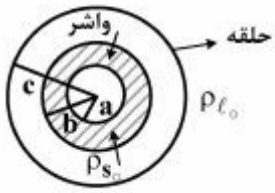
۱) ۰

۲) $\frac{-\lambda_۰ a}{۲\varepsilon_۰ R_i}$

۳) $\frac{\lambda_۰ a}{۲\varepsilon_۰ R_o}$

۴) $\frac{\lambda_۰ a}{۲\varepsilon_۰}(\frac{۱}{R_o} - \frac{۱}{R_i})$

۲۷- بار سطحی با چگالی یکنواخت $\rho_s = \rho_{s_\circ}(\frac{C}{m^2})$ روی سطح واشر مانند به شعاع داخلی **a** و شعاع خارجی **b** (مانند شکل زیر) توزیع شده است. بار خطی با چگالی یکنواخت $\rho_\ell = \rho_{\ell\circ}(\frac{C}{m})$ روی حلقه‌ای به شعاع **c** و هم مرکز و هم سطح با واشر قرار گرفته است. $\rho_{\ell\circ}$ چقدر باشد تا پتانسیل الکتریکی در مرکز این مجموعه صفر شود؟



۱) $\rho_{s_\circ}\frac{c^2}{a-b}$

۲) $\rho_{s_\circ}(c-a+b)$

۳) $\rho_{s_\circ}(a-b)$

۴) $\rho_{s_\circ}\frac{(a-b)^2}{c}$

۲۸- در صفحهٔ $z=\circ$ در مختصات استوانه‌ای، یک توزیع بار با چگالی بار سطحی $\rho_s(\rho,\varphi)=8\sigma_\circ\cos\varphi(\frac{a}{\rho})^2$ کولن بر متر مربع در ناحیهٔ $a\le\rho<\infty$ و $\circ\le\varphi<2\pi$ مفروض است. میدان الکتریکی ناشی از این توزیع بار در مبدأ مختصات، با کدام گزینه مطابقت دارد؟

۱) $-\frac{2\pi\sigma_\circ}{\varepsilon_\circ}\hat{x}$

۲) $-\frac{\sigma_\circ}{\varepsilon_\circ}\hat{x}$

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

۴) $\frac{2\pi\sigma_\circ}{\varepsilon_\circ}\hat{x}$

۲۹- ذره‌ای باردار با بار **Q** با سرعت **v** موازی سیمی با توزیع بار یکنواخت $\lambda(\frac{C}{m})$ حرکت می‌کند. اگر در عین حال همین سیم جریان **I** را هم جهت با سرعت ذره حمل نماید، اندازهٔ سرعت ذرهٔ باردار چقدر باشد تا این ذره به‌فاصلهٔ ثابت **r** از سیم و در یک خط مستقیم به موازات آن حرکت نماید؟

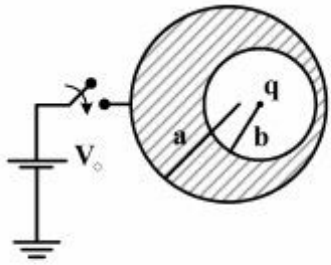
۱) $\frac{Q}{2\mu_\circ\varepsilon_\circ rI}$

۲) $\frac{\lambda}{2\mu_\circ\varepsilon_\circ I}$

۳) $\frac{Q}{\mu_\circ\varepsilon_\circ rI}$

۴) $\frac{\lambda}{\mu_\circ\varepsilon_\circ I}$

۳۰- کرهٔ هادی بدون بار اوّلیه به شعاع $a = 2m$ را که درون آن حفره‌ای کروی به شعاع $b = 1m$ و غیرهم‌مرکز با کرهٔ هادی قرار دارد، در نظر بگیرید. در مرکز حفره یک بار نقطه‌ای با مقدار $q = 8\pi\varepsilon_\circ (C)$ وجود دارد. کره را به یک باتری با پتانسیل $V_\circ = 2V$ نسبت به زمین متصل می‌کنیم. در این صورت:

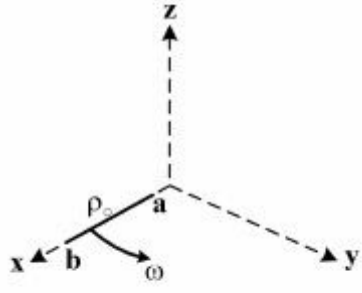


۱) بار $24\pi\varepsilon_\circ$ به کرهٔ هادی اضافه می‌شود.
۲) بار $8\pi\varepsilon_\circ$ به کرهٔ هادی اضافه می‌شود.
۳) بار $8\pi\varepsilon_\circ$ از کرهٔ هادی کم می‌شود.
۴) بار $24\pi\varepsilon_\circ$ از کرهٔ هادی کم می‌شود.

۳۱- بار نقطه‌ای **q** به فاصلهٔ **4a** از مرکز یک کرهٔ هادی زمین شده به شعاع **a** قرار گرفته است. این بار نقطه‌ای به آهستگی فاصلهٔ خود را تا مرکز کره به اندازهٔ **2a** کم می‌کند. در صورتی‌که جریان متوسط ورودی به زمین در اثر این جابه‌جایی **I** باشد، سرعت متوسط بار نقطه‌ای، کدام است؟

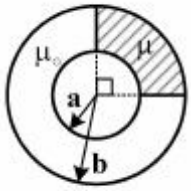
۱) $\frac{8aI}{q}$
۲) $\frac{4aI}{q}$
۳) $\frac{2aI}{q}$
۴) $\frac{aI}{q}$

۳۲- بار الکتریکی با چگالی یکنواخت $\rho_\circ$ کولن بر متر روی محور **x** در امتداد پاره‌خط $a \le x \le b$ توزیع شده است. اگر پاره‌خط مزبور با سرعت زاویه‌ای ω در خلاف جهت عقربه‌های ساعت چرخانده شود، شدت میدان مغناطیسی $\vec{H}$ تولید شده در مبدأ مختصات کدام است؟



۱) $\frac{\rho_\circ\omega}{2\pi}(\frac{b}{a}-1)\hat{z}$
۲) $\frac{\rho_\circ\omega}{4\pi}(\frac{b}{a}-1)\hat{z}$
۳) $\frac{\rho_\circ\omega}{2\pi}\mathrm{Ln}(\frac{b}{a})\hat{z}$
۴) $\frac{\rho_\circ\omega}{4\pi}\mathrm{Ln}(\frac{b}{a})\hat{z}$

۳۳- یک کابل هم محور متشکل از دو پوستهٔ استوانه‌ای رسانای نازک با طول نامحدود مفروض است. مطابق شکل، یک چهارم فضای مابین دو استوانه با ماده‌ای به تراوایی μ پر شده و مابقی خلأ است. اگر جریان کل I در دو جهت مخالف روی دو پوستهٔ رسانا برقرار باشد، اندازهٔ چگالی شار مغناطیسی درون ناحیهٔ پرشده با تراوایی μ در فاصلهٔ r از محور کابل، با کدام گزینه قابل بیان است؟



۱) $\frac{۲I}{(\frac{۱}{\mu}+\frac{۳}{\mu_۰})\pi r}$

۲) $\frac{۲I}{(\frac{۳}{\mu}+\frac{۱}{\mu_۰})\pi r}$

۳) $\frac{I}{(\frac{۱}{\mu}+\frac{۱}{\mu_۰})۲\pi r}$

۴) $\frac{\mu I}{۲\pi r}$

۳۴- جریان سطحی با چگالی جریان یکنواخت $\vec{J}_s$ روی سطح استوانه‌ای طویل به شعاع a مانند شکل زیر در جریان است. جهت این چگالی جریان با محور استوانه زاویهٔ ۳۰° می‌سازد. در چه فاصله‌ای از مرکز استوانه اندازهٔ شدت میدان مغناطیسی با اندازهٔ شدت میدان مغناطیسی داخل استوانه برابر می‌شود؟

۱) $(۱+\sqrt{۳})a$

۲) $(۱+\frac{\sqrt{۳}}{۳})a$

۳) $(۱+\frac{\sqrt{۳}}{۲})a$

۴) $\sqrt{۳}a$

۳۵- جریان رشته‌ای به مقدار I آمپر روی محور y از بی‌نهایت تا مبدأ مختصات و جریان رشته‌ای دیگر به مقدار I آمپر روی محور x به صورت یک پاره‌خط از نقطهٔ $x=a$ تا نقطهٔ $(b>a)\,x=b$ توزیع شده است. بردار گشتاور نیروی مکانیکی وارد بر پاره‌خط حامل جریان I کدام است؟

۱) $-\frac{\mu_۰ I^۲}{۴\pi}(b-a)\hat{z}$

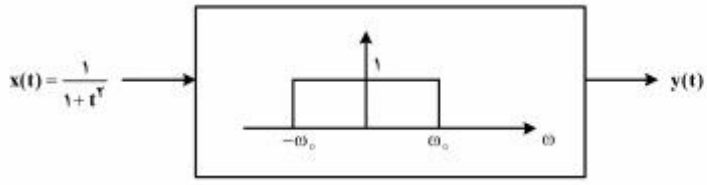
۲) $-\frac{\mu_۰ I^۲}{۴\pi}\ln(\frac{b}{a})\hat{z}$

۳) $-\frac{\mu_۰ I^۲}{۲\pi}(b-a)\hat{z}$

۴) $-\frac{\mu_۰ I^۲}{۲\pi}\ln(\frac{b}{a})\hat{z}$

سیگنال‌ها و سیستم‌ها:

۳۶- سیگنال $y(t)$ خروجی فیلتر پایین‌گذر ایدئال با فرکانس قطع ω_0 به ورودی $x(t)=\frac{1}{1+t^2}$ است. انرژی $y(t)$، یعنی $\int_{-\infty}^{+\infty} y^2(t)dt$، برابر کدام است؟



۱) $\pi^2(1-e^{-2\omega_0})$

۲) $\pi^2(1-\frac{1}{2}e^{-2\omega_0})$

۳) $\pi(1-\frac{1}{2}e^{-2\omega_0})$

۴) $\frac{\pi}{2}(1-e^{-2\omega_0})$

۳۷- پاسخ ضربهٔ یک سیستم LTI با توصیف $|a|<1$, $y[n]=ay[n-1]+x[n]$، برابر کدام است؟

۱) a^n

۲) $|a|^n u[n]$

۳) $a^n u[n]$

۴) $|a|^n$

۳۸- کدام اظهار نظر زیر یک استنتاج صحیح می‌باشد؟ ($u(t)$ تابع پله واحد)

۱) پاسخ یک سیستم به ورودی $x(t)=tu(t)$ برابر $x^2(t)$ می‌باشد. این سیستم قطعاً غیرخطی می‌باشد.

۲) پاسخ یک سیستم به ورودی $e^{j\pi t}$ برابر $e^{j2\pi t}$ است. این سیستم قطعاً LTI نمی‌باشد.

۳) پاسخ یک سیستم به ورودی $u(t)$ برابر $u(t+1)$ است. این سیستم قطعاً علّی نمی‌باشد.

۴) پاسخ یک سیستم به ورودی $u(t)$ برابر $u(t-1)$ است. این سیستم قطعاً علّی می‌باشد.

۳۹- در یک سیستم LTI با پاسخ ضربهٔ $h[n]$، تابع همبستگی ورودی $x[n]$ یا خروجی $y[n]$ به صورت:

$$\phi_{xy}[m]=\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n].y^*[n-m]$$

تعریف می‌شود که * علامت مزدوج است. اگر حروف بزرگ نشانگر تبدیل Z باشند، در حالت کلی $\Phi_{xy}(z)$ برابر کدام است؟

۱) $H^*(\frac{1}{z^*})\Phi_{xx}(z)$

۲) $H(z)\Phi_{xx}(z)$

۳) $H(\frac{1}{z^*})\Phi_{xx}(z)$

۴) $H(\frac{1}{z})\Phi_{xx}(z)$

۴۰- پاسخ ضربهٔ یک سیستم **LTI** زمان گسسته برابر $(\frac{۱}{۲})^n u[n]$ می‌باشد. پاسخ این سیستم به ورودی زیر:

$$x[n]=\begin{cases}(-۱)^n & n\neq ۲\\ \frac{۴}{۳} & n=۲\end{cases}$$

برابر کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}((-۱)^n+(\frac{۱}{۲})^{n-۱}u[n-۲])$

۲) $\frac{۱}{۳}((-۱)^n-(\frac{۱}{۲})^{n-۲}u[n-۲])$

۳) $\frac{۱}{۳}((-۱)^{n-۱}+(\frac{۱}{۲})^{n-۲}u[n-۲])$

۴) $\frac{۲}{۳}((-۱)^{n-۱}-(\frac{۱}{۲})^{n-۲}u[n-۲])$

۴۱- مقدار **I** در رابطهٔ $I=\int_{۰}^{۲\pi}\frac{\sin^۲(\frac{۷\omega}{۲})}{\sin^۲(\frac{\omega}{۲})}d\omega$، برابر کدام است؟

۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۵π

۴) ۱۴π

۴۲- $h(t)$, $H(j\omega)\triangleq H_r(j\omega)+jH_i(j\omega)$، به ترتیب، پاسخ ضربه و پاسخ فرکانسی یک سیستم حقیقی و علّی می‌باشند (اندیس‌های **i , r** نشانگر بخش‌های حقیقی و موهومی هستند.) $h(t),t\geq ۰$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲\pi}\int_{۰}^{\infty}H_i(j\omega)\cos(\omega t)d\omega$

۲) $\frac{۲}{\pi}\int_{۰}^{\infty}H_r(j\omega)\sin(\omega t)d\omega$

۳) $\frac{۲}{\pi}\int_{۰}^{\infty}H_r(j\omega)\cos(\omega t)d\omega$

۴) $\frac{۲}{\pi}\int_{۰}^{\infty}H_i(j\omega)\sin(\omega t)d\omega$

۴۳- رابطهٔ ورودی ـ خروجی یک سیستم زمان ـ گسسته به صورت زیر است:

$$y[n]=\begin{cases}۲x[n] , & \text{اگر } n \text{ مضرب ۳ باشد}\\ -x[n] , & \text{اگر } n \text{ مضرب ۳ نباشد}\end{cases}$$

اگر $X(e^{j\omega})$ و $Y(e^{j\omega})$، به ترتیب، تبدیل فوریهٔ گسستهٔ $y[n], x[n]$ باشند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر بیان کنندهٔ رابطهٔ این دو است؟

۱) $Y(e^{j\omega})=\frac{۱}{۲}X(e^{j(\omega+\frac{۲\pi}{۳})})+\frac{۱}{۲}X(e^{j(\omega-\frac{۲\pi}{۳})})$

۲) $Y(e^{j\omega})=X(e^{j(\omega+\frac{۲\pi}{۳})})+X(e^{j(\omega-\frac{۲\pi}{۳})})$

۳) $Y(e^{j\omega})=X(e^{j\frac{\omega+۲\pi}{۳}})+X(e^{j\frac{\omega}{۳}})+X(e^{j\frac{\omega-۲\pi}{۳}})$

۴) $Y(e^{j\omega})=\frac{۱}{۲}X(e^{j\frac{\omega+۲\pi}{۳}})+X(e^{j\frac{\omega}{۳}})+\frac{۱}{۲}X(e^{j\frac{\omega-۲\pi}{۳}})$

۴۴- سیگنال $x(t)=۱+۲\cos(۲\pi t)+۴\cos(۴\pi t)$ از فیلتری با پاسخ ضربهٔ $h(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}A\frac{\sin(\pi(\frac{t}{۴T}))}{\pi t}\delta(t-nT)$ عبور کرده و سیگنال $y(t)$ را تولید می‌کند.

مقادیر A و T برای آنکه $y(t)=۱+۴\cos(۴\pi t)$ باشد، برابر کدام است؟

۱) $A=\frac{۱}{۲}$ ، $T=\frac{۱}{۲}$

۲) $A=\frac{\pi}{۲}$ ، $T=\frac{\pi}{۲}$

۳) $A=۱$ ، $T=۱$

۴) امکان‌پذیر نیست.

۴۵- برای هر $\omega_c\in\mathbb{R}$ خروجی سیستم S به ورودی $x(t)=e^{j\omega_c t}$ به صورت $y(t)=k(\omega_c)e^{j\omega_c t}$ است که $k(\omega_c)$ یک ضریب ثابت وابسته به ω_c است. کدام گزینه لزوماً صحیح است؟

۱) S خطی است.

۲) S بدون حافظه است.

۳) S پایدار است.

۴) هیچ‌کدام

کليد اوليه دكتراي سال 1396

کليد اوليه دكتراي سال 1396

به اطلاع داوطلبان شركت كننده در آزمون دكتري سال 1396 مي رساند، در صورت تمايل مي توانيد حداكثر تا تاريخ 95/12/16 با مراجعه به سيستم پاسخگويي اينترنتي، نسبت به تكميل فرم «اعتراض به كليد سوالات آزمون» اقدام نماييد. لازم به ذكر است نظرات داوطلبان فقط از طريق سامانه پاسخگويي اينترنتي و فرم مذكور دريافت خواهد شد و به موارد ارسالي از طرق ديگر و پس از تاريخ اعلام شده، به هيچ عنوان رسيدگي نخواهد شد

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

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

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

خروج

© 2013 Sanjesh Organization

سايت سازمان سنجش آموزش كشور