www.isijournal.net

285

F

285F

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 الکترونیک (کد ۲۳۰۱)

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 الکترونیک۱و۲)	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.

www.isijournal.net

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

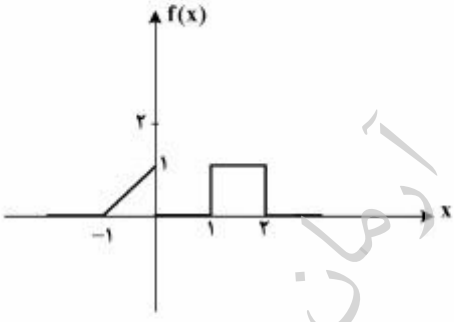
۲) $f(x)=\frac{\pi}{4}-\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}(-1)^k\sin(kx)$

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 $\int_0^{\infty}[A(\omega)]^2d\omega$ 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) $\frac{8\pi}{25}$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

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

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۶- مسئلهٔ مقدار اولیهٔ $\frac{\partial^۲ y}{\partial t^۲} = c^۲ \frac{\partial^۲ y}{\partial x^۲}$ ، $-\infty < x < \infty$ ، $t > ۰$ 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) $a(\omega) = ۰$ ، $b(\omega) = \frac{۱}{\pi(۱+\omega^۲)}$

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

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

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

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

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

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

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 $|e^{۳z-i}|$ ، در ناحیهٔ $|z| \le \frac{۱}{۲}$ ، کدام است؟

۱) ۱

۲) e

۳) $e^۲$

۴) $e^{\frac{۳}{۲}}$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۱- تصویر نیم صفحهٔ سمت چپ محور موهومی تحت نگاشت $w = \tanh z$، کدام است؟

۱) نیم صفحهٔ سمت راست محور موهومی
۲) نیم صفحهٔ پایینی محور حقیقی
۳) نیم صفحهٔ بالایی محور حقیقی
۴) نیم صفحهٔ چپ محور موهومی

۱۲- اگر $f(z)$ یک تابع تام (در کل صفحهٔ مختلط تحلیلی)، $f(0) = 1$ و $|f(z) + i - z^2| \le 2$، برای هر $z \in \mathbb{C}$، که در آن $i = \sqrt{-1}$، آنگاه مقدار $f(2)$ کدام است؟

۱) صفر
۲) i
۳) ۲
۴) ۵

۱۳- در بسط تیلور تابع $f(z) = z \sin z$ حول $z = i$، ضریب $(z-i)^5$ کدام است؟

۱) $\frac{i}{5!}(\sinh 1 + 5\cosh 1)$
۲) $\frac{i}{5!}(\cosh 1 + 5\sinh 1)$
۳) $\frac{i}{5!}(\sinh 1 + \cosh 1)$
۴) $\frac{i}{5!}(\cosh 5 + \sinh 5)$

۱۴- اگر C مربع $|x| + |y| = 4$ پیموده شده در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{z}{1+e^z} dz$، کدام است؟

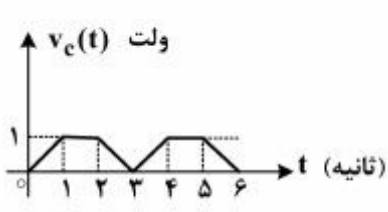
۱) ۰
۲) $2\pi^2$
۳) $4\pi^2$
۴) $4\pi^2 i$

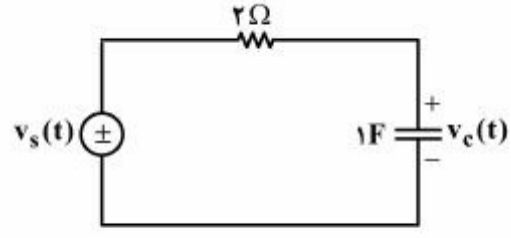
۱۵- اگر تابع مختلط $f(z)$ دارای سری لوران $f(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n z^n$ در طوق $1-\delta < |z| < 1+\delta$، $\delta > 0$، باشد و قرار دهیم $F(\theta) = f(e^{i\theta}) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} c_m e^{im\theta}$، آنگاه بیان c_n برحسب $F(\theta)$ کدام است؟

۱) $c_n = \int_0^{2\pi} e^{-in\theta} F(\theta) d\theta$
۲) $c_n = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{in\theta} F(\theta) d\theta$
۳) $c_n = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{-in\theta} F(\theta) d\theta$
۴) $c_n = 0$

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲:

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



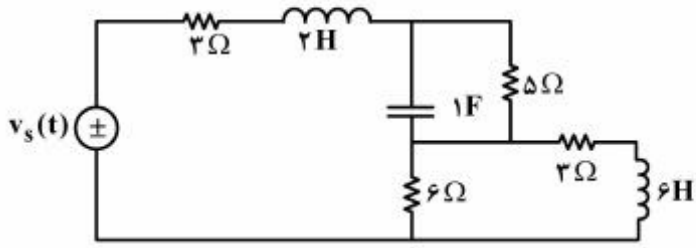


۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) ۱
۴) $\frac{4}{3}$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

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



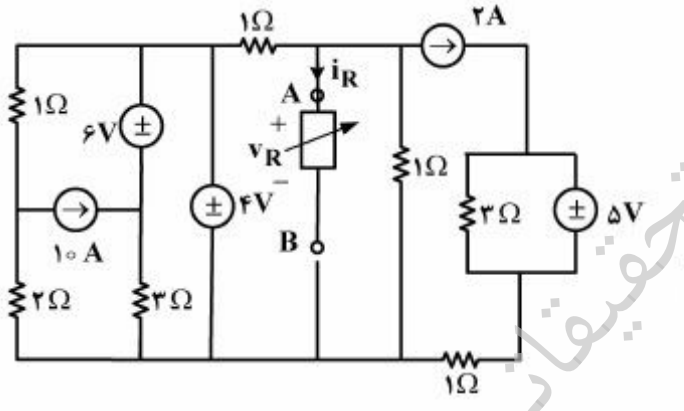
۱) ولتاژ سلف ۲H و ولتاژ مقاومت ۶Ω به‌ترتیب ۱ و ۳ ولت زیاد می‌شود.

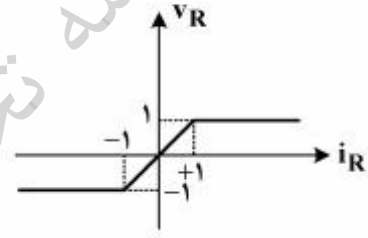
۲) ولتاژ سلف‌های ۲H و ۶H به‌ترتیب ۱ و ۳ ولت زیاد می‌شود.

۳) فقط ولتاژ سلف ۲H، به اندازهٔ ۴ ولت زیاد می‌شود.

۴) فقط ولتاژ مقاومت ۶Ω، به اندازهٔ ۴ ولت زیاد می‌شود.

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





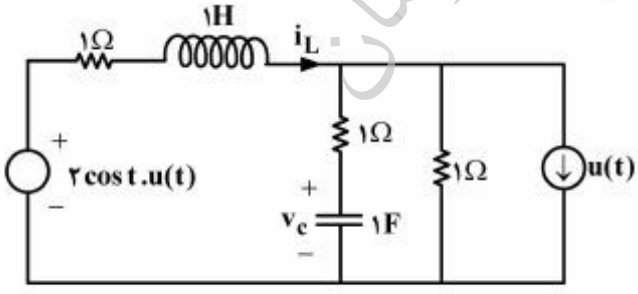
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۹}$

۴) $\frac{۹}{۴}$

۱۹- مدار زیر در $t = \overline{۰}$ با $i_L(\overline{۰}) = ۲A$ و $v_c(\overline{۰}) = ۳V$، کار خود را شروع می‌کند. در سرانجام کار مدار، ماکزیمم مقدار i_L چند آمپر است؟ ($u(t)$ تابع پله واحد است).



۱) $\frac{۱+\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$

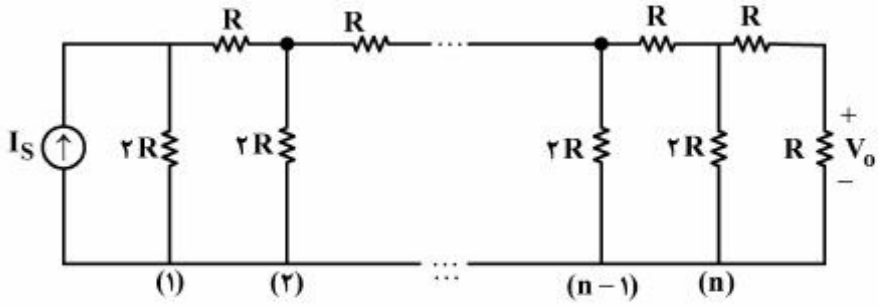
۳) $\frac{۳+\sqrt{۳}}{۲}$

۴) $\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$

موسسه تحقیقاتی آرمان

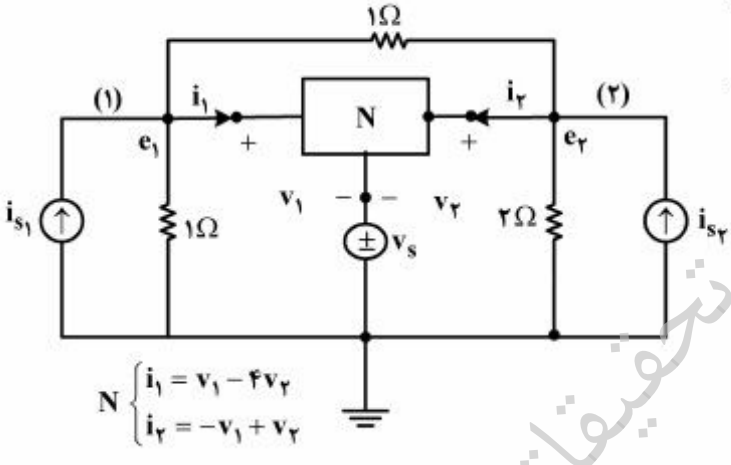
www.isijournal.net

۲۰- در مدار نردبانی زیر حداکثر تعداد n چقدر باشد، تا ولتاژ V_o در انتهای مدار کمتر از ۲۰mV نشود؟ ($R=1k\Omega$ و $I_S=10mA$)



۱) $n=6$
۲) $n=7$
۳) $n=8$
۴) $n=9$

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



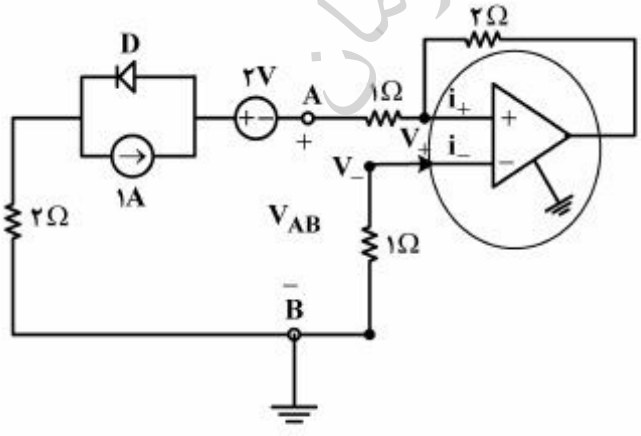
۱) $\begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -2 & 2/5 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3v_s + i_{s_1} \\ i_{s_2} \end{bmatrix}$

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

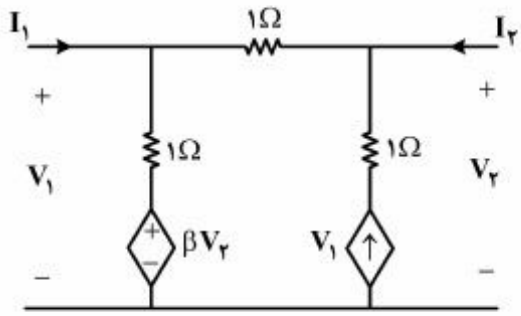
۲۲- در مدار زیر، V_{AB}، چند ولت است؟ (دیود D ایدئال فرض شود و برای آپ امپ: $V_+ = V_-$ و $i_+ = i_- = 0$)



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

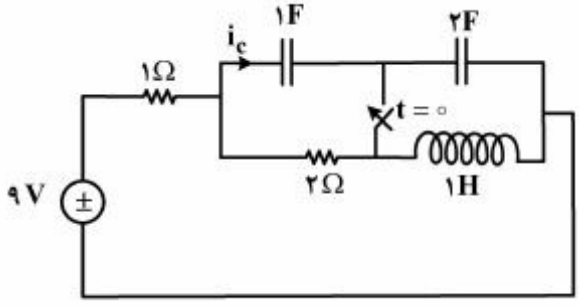
www.isijournal.net

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



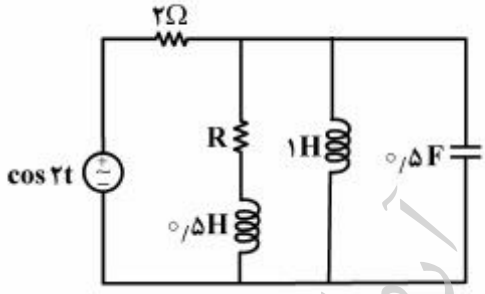
۱) −۲
۲) −۱
۳) ۰
۴) ۱

۲۴- 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؟



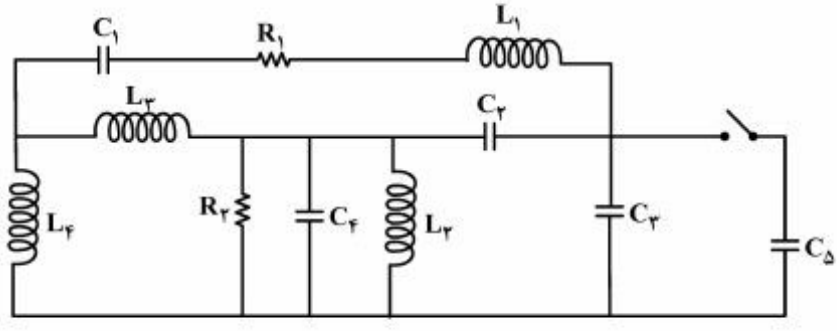
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۶

۲۵- 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

۲۶- 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

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۲۷- 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؟

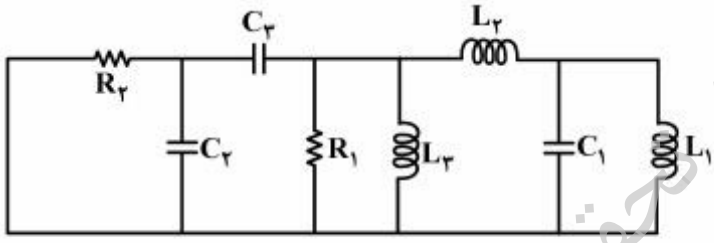
۱) $\sum_k \hat{I}_k(s).v_k^2(s)=0$

۲) $\sum_k v_k(s).\frac{d\hat{i}_k}{dt}=0$

۳) $\sum_k v_k^2.\hat{i}_k=0$

۴) $\sum_k \hat{i}_k^2.\frac{dv_k}{dt}=0$

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



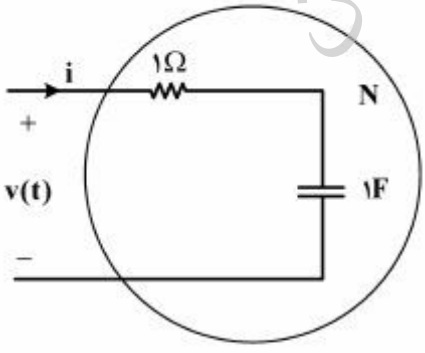
۱) منبع جریان ثابتی (مخالف صفر) را با R_2 سری می‌کنیم.

۲) منبع ولتاژ ثابتی (مخالف صفر) را با L_2 سری می‌کنیم.

۳) منبع ولتاژ ثابتی (مخالف صفر) را با R_1 سری می‌کنیم.

۴) چون فرکانس‌های طبیعی را نداریم نمی‌توان مشخص کرد.

۲۹- در حالت دائمی سینوسی با $v(t)=v_m \cos t$ ، مقدار ماکزیمم توان لحظه‌ای N برابر $p(t)=1+\sqrt{2}$ است. ماکزیمم مقدار i چند آمپر است؟



۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\sqrt{2}$

۳) ۱

۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

مؤسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

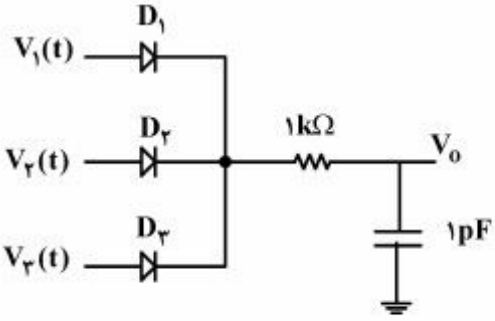
۳۰- معادلات حالت مداری به‌صورت زیر داده شده است. اگر $s = -۴$ یک فرکانس طبیعی مدار باشد، مقدار R چند اهم است؟

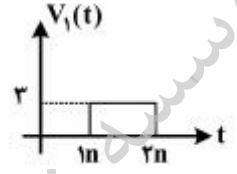
$$\dot{\underline{x}} = \begin{bmatrix} ۱ & -۳ & -۶ \\ ۱ & -۳ & -۲ \\ R & -۲ & -۶ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_۱ \\ x_۲ \\ x_۳ \end{bmatrix}$$

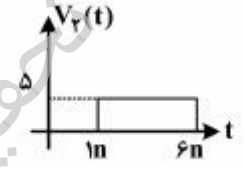
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

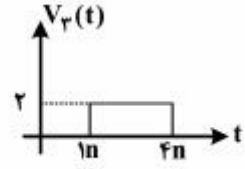
الکترونیک ۱و۲:

۳۱- با فرض دیود ایدئال و ولتاژ اولیهٔ خازن برابر با صفر، مقدار نهایی ولتاژ خروجی چقدر است؟



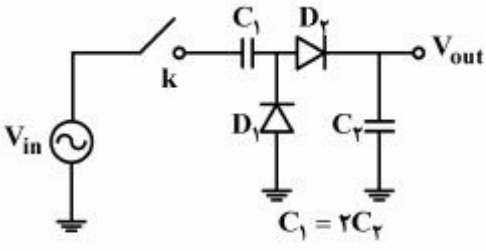


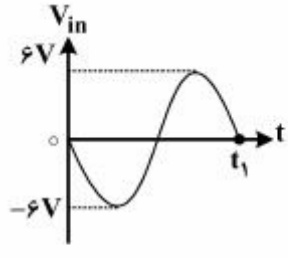




۱) ۰
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۵

۳۲- در مدار زیر ولتاژ اولیهٔ خازن‌های $C_۱$ و $C_۲$ صفر و دیودهای $D_۱$ و $D_۲$ ایدئال هستند. کلید k در لحظهٔ $t = ۰$ بسته می‌شود. مقدار ولتاژ خروجی V_{out} در لحظهٔ $t = t_۱$، چند ولت است؟



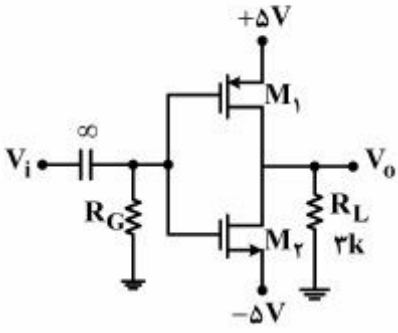


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

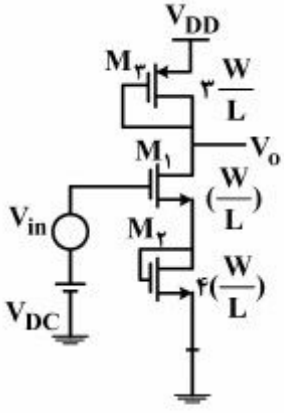
۳۳- مشخصات M_1 و M_2، $|V_T| = 3V$، $k = \frac{1}{2}\frac{mA}{V^2}$، $r_d \simeq \infty$ و جریان درین توسط رابطهٔ $I_D = k(V_{GS} - V_T)^2$ قابل بیان است. اندازهٔ بهرهٔ ولتاژ سیگنال کوچک $(\frac{V_o}{V_i})$ مدار، کدام است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۲۴

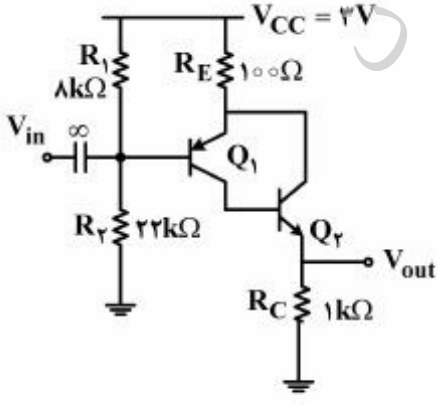
۳۴- مقدار بهره در مدار زیر چه مقدار می‌باشد؟

$\mu_n c_{ox} = 3\mu_p c_{ox}$



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

۳۵- مقدار بهرهٔ ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ مدار تقویت کنندهٔ زیر، تقریباً کدام است؟



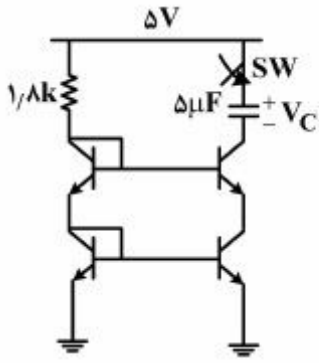
$|V_{BE,on}| = 0.7V$
$|V_{CE,sat}| = 0.2V$
$V_A = \infty$
$\beta = 100$
$V_T = 25mV$

۱) ۱
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۰

مؤسسه تحقیقاتی آرمان

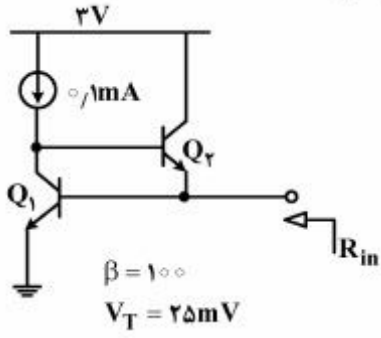
www.isijournal.net

۳۶- در مدار زیر با صرف‌نظر کردن از جریان بیس و اثر ارلی، اگر ولتاژ اولیهٔ خازن $V_c(\circ) = -2V$ باشد، آنگاه چند میلی ثانیه پس از بسته شدن کلید SW اولین ترانزیستور وارد ناحیهٔ اشباع خواهد شد؟ ($V_{CE\ sat} = \circ/3V$ ، $V_{BE} = \circ/7V$، ترانزیستورها مشابه هستند.)



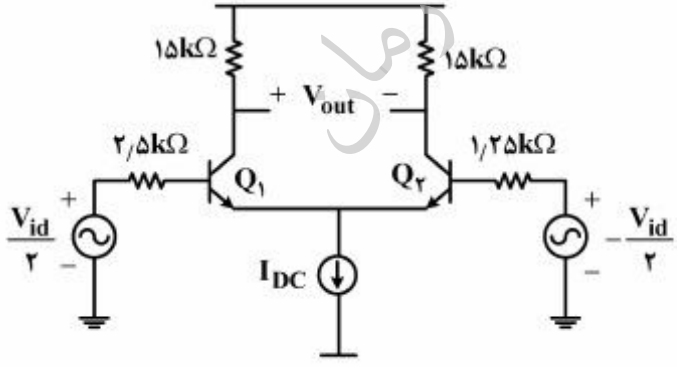
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۳۷- مقاومت سیگنال کوچک دیده شده در ورودی مدار روبه‌رو (R_{in})، تقریباً چقدر است؟



۱) ۲/۵Ω
۲) ۱۲۵Ω
۳) ۱۲/۵kΩ
۴) ۲۵kΩ

۳۸- بهرهٔ سیگنال کوچک تفاضلی $A_{vd} = \left|\frac{V_{out}}{V_{id}}\right|$، به کدام گزینه نزدیکتر است؟



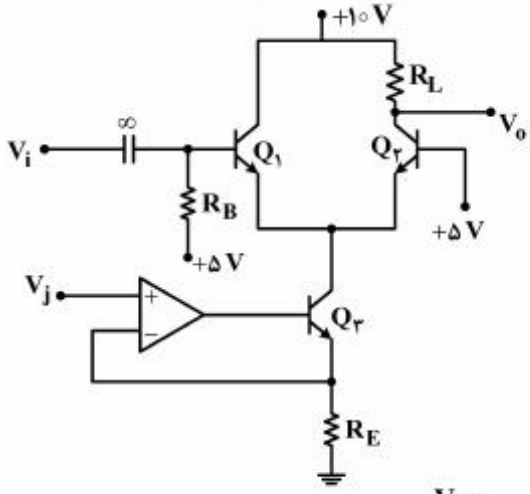
$I_{c_1,DC} = 2I_{c_2,DC} = 2mA$
$V_T = 25mV$ $\beta = 100$

۱) ۲۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۶۰۰

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۳۹- در مدار زیر ورودی $V_j \geq 1V$، آپ امپ ایدئال و در ترانزیستورها $\alpha = 1$ فرض می‌شود. کدام رابطه بیانگر ولتاژ a.c خروجی در حالت سیگنال کوچک برحسب V_i و V_j و V_T و مقادیر مقاومت‌ها می‌باشد؟



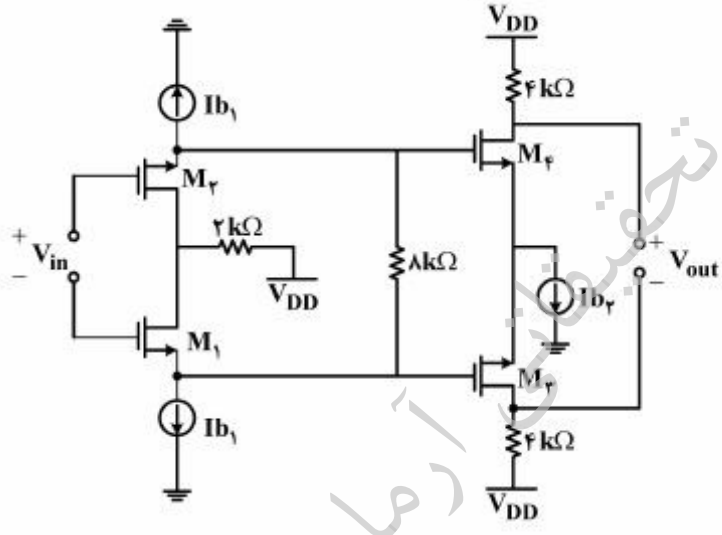
۱) $V_o = \frac{R_L V_i V_j}{4 R_E V_T}$

۲) $V_o = \frac{R_L V_i V_j}{2 R_E V_T}$

۳) $V_o = -\frac{R_L V_i V_j}{4 R_E V_T}$

۴) $V_o = -\frac{R_L V_i V_j}{2 R_E V_T}$

۴۰- در مدار زیر، ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند. بهرهٔ $\frac{V_{out}}{V_{in}}$، چقدر است؟



$g_{m_{1,2}} = 2\frac{mA}{V}$

$g_{m_{3,4}} = 5\frac{mA}{V}$

$r_o = 4k\Omega$

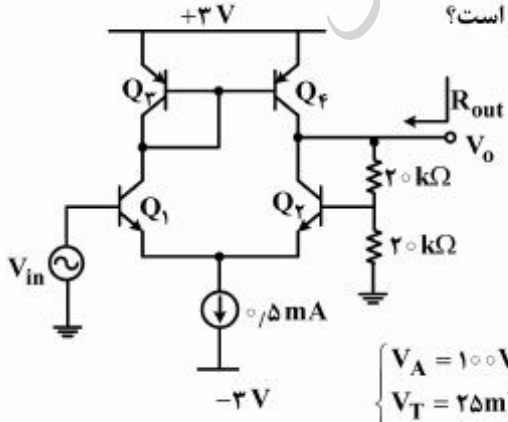
۱) −۱۸

۲) −۱۶

۳) −۸

۴) −۵/۵

۴۱- در تقویت کنندهٔ زیر، مقاومت خروجی، به کدام گزینه نزدیکتر است؟



$\begin{cases} V_A = 100V \\ V_T = 25mV \\ \beta = 100 \end{cases}$

۱) ۲۰۰Ω

۲) ۳۰۰Ω

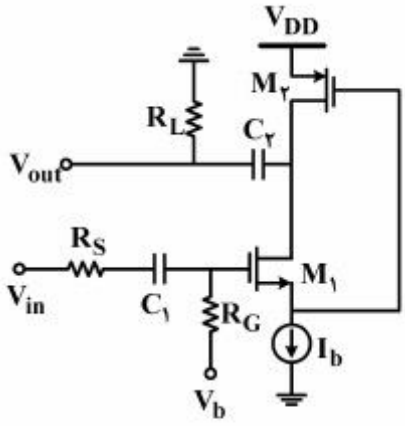
۳) ۴۰۰Ω

۴) ۵۰۰Ω

مؤسسه تحقیقات آرمان

www.isijournal.net

۴۲- در مدار تقویت کنندهٔ زیر همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند و منبع جریان I_b ایدئال است. مقدار فرکانس قطع $-3dB$ پایین بهرهٔ ولتاژ آن برحسب کیلو رادیان بر ثانیه کدام است؟



$g_{m1} = 10 \frac{mA}{V}$

$g_{m2} = 5 \frac{mA}{V}$

$V_A = \infty$

$R_S = 10 k\Omega$

$R_G = 90 k\Omega$

$R_L = 5 k\Omega$

$C_1 = C_2 = 10 \mu F$

۱) ۱۰

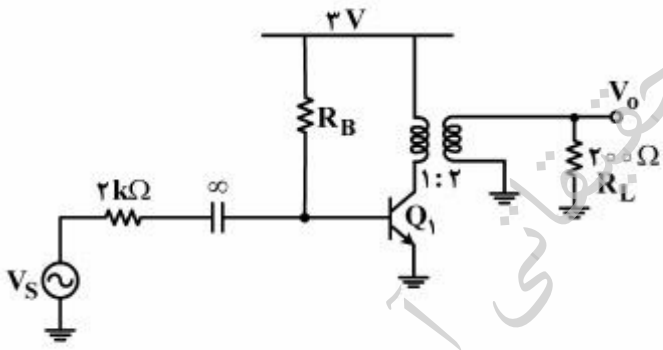
۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

۴۳- در مدار زیر، مقاومت R_B برای حداکثر بازده، چند کیلو اهم باید باشد؟

$\beta = 100$ $V_{CE(SAT)} = 0V$ $V_{BE(ON)} = 0/6V$



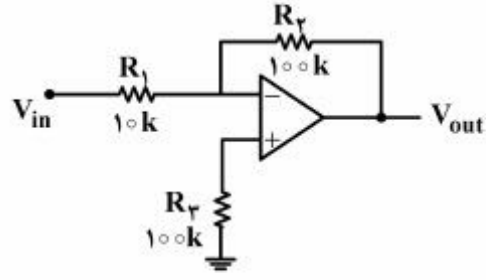
۱) ۲

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

۴۴- در مدار زیر آپ امپ ایدئال است، جز اینکه دارای جریان بایاس ورودی برابر با ۱nA می‌باشد. ولتاژ آفست در خروجی مدار، چند میلی‌ولت است؟



۱) ۰/۶

۲) ۰/۸

۳) ۱

۴) ۱/۲

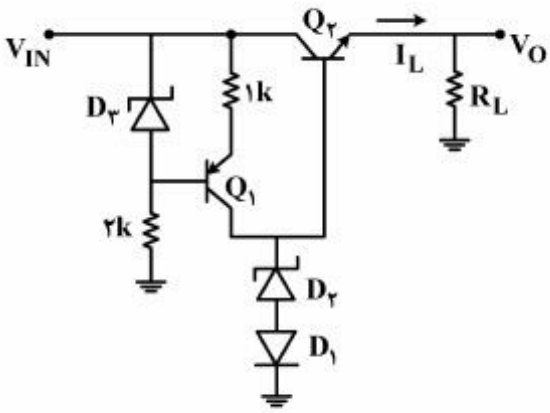
موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۴۵- در مدار زیر حداکثر جریان I_L چند میلی آمپر است؟

$\beta_1 = 100$ $\beta_2 = 50$ $I_{z,min} = 1mA$ $V_z = 5V$

$V_{BE(ON)} = V_{D(ON)} = 0/7V$ $V_{IN} = 17 \pm 2V$



۱) ۱۱۵

۲) ۱۶۵

۳) ۲۱۵

۴) ۲۶۵

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

موسسه تحقیقاتی آرمان