کد کنترل

686

A

686A

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی برق ـ الکترونیک ـ کد (۲۳۰۱)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی ـ مدارهای الکتریکی ۱و۲ ـ الکترونیک ۱و۲	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

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.

۱۳۹۸

www.alphamoshver.ir

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر $u(x,t)$ جواب مسئله موج

$$\begin{cases} u_{tt} - ۹u_{xx} = ۰ \quad , \quad ۰ < x < ۲, t > ۰ \\ u(x,۰) = ۲x + ۱ \\ u_t(x,۰) = x \quad , \quad ۰ \le x \le ۲ \\ u(۰,t) = u(۲,t) = ۰ \quad , \quad t \ge ۰ \end{cases}$$

باشد، مقدار تقریبی $u(۰/۴, ۱/۳)$ کدام است؟

۱) ۱/۲۴

۲) ۱/۷۹

۳) ۱/۹۶

۴) ۲/۱۵

۲- فرض کنید $z = x + iy$ باشد. مقدار ماکزیمم $|\sin z|$ در دامنهٔ مربعی شکل $D = \{(x,y), ۰ \le x,y \le ۲\pi\}$، کدام است؟

۱) ۱

۲) $e^{۲\pi}$

۳) $\sinh ۲\pi$

۴) $\cosh ۲\pi$

www.alphamoshver.ir

۳- جواب مسئلهٔ پواسن روبه‌رو کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial^2\omega}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial\omega}{\partial r}+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\omega}{\partial\theta^2}=\frac{\sin\theta}{r^2} & ,0<r<2 \quad , \quad 0<\theta<2\pi \\ \omega(r,0)=0 \\ \omega(2,\theta)=\sin 3\theta \end{cases}$$

۱) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin 3n\theta$

۲) $\omega(r,\theta)=\frac{1}{2}r\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin\theta$

۳) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty}(r^n+r^{-n})\sin 3n\theta$

۴) $\omega(r,\theta)=(\frac{1}{2}r-1)\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin 3\theta$

۴- انتگرال فوریهٔ تابع $f(x)=\begin{cases}|\sin x| & ,|x|\le\pi\\ 0 & ,|x|>\pi\end{cases}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۲) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۳) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۴) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۵- اگر C مرز نیم‌دایرهٔ فوقانی $|z|=r$ در جهت مثبت و $I(r)=\int_C \frac{e^{iz}}{z}dz$ باشد، $\lim_{r\to\infty} I(r)$ کدام است؟

۱) ۰

۲) ۱

۳) π

۴) ∞

www.alphamoshver.ir

۶- مسئلهٔ گرمای زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_t(x,t) - 4u_{xx}(x,t) = 3u(x,t), & x>0, t>0 \\ u(x,0) = -e^{-x}, & x>0 \\ u(0,t) = 0, & t\geq 0 \end{cases}$$

اگر $v(x,s)$ تبدیل لاپلاس $u(x,t)$ باشد، آنگاه $v(x,s)$ در کدام معادله صدق می‌کند؟

۱) $4v''(x,s) + (3-s)v(x,s) = e^{-x}$

۲) $v''(x,s) + (4s-3)v(x,s) = e^{-x}$

۳) $4v''(x,s) + (s-3)v(x,s) = se^{-x}$

۴) $v''(x,s) + (3-4s)v(x,s) = se^{-x}$

۷- معادلهٔ دیفرانسیل جزئی ناهمگن زیر با تغییر متغیر $u(x,t) = v(x,t) + r(x)$ به یک معادلهٔ همگن با شرایط مرزی همگن تبدیل می‌شود. $v(x,0)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{xx} = u_t + x - 1, & 0<x<2, \quad t>0 \\ u(0,t) = 3, & u(2,t) = -1, \quad t>0 \\ u(x,0) = 1 - x^3, & 0<x<2 \end{cases}$$

۱) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{3}x - 2$

۲) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x - 2$

۳) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x + 3$

۴) $-\frac{7}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{3}x + 3$

۸- اگر $v(x,y)$ مزدوج همساز تابع $u(x,y) = (x^2 - y^2 + 1)^2 - 4x^2y^2$ با شرط $v(0,0) = 0$ باشد، مقدار $v(1,1)$ کدام است؟

۱) ۱

۲) -1

۳) ۴

۴) -4

www.alphamoshver.ir

۹- اگر $F_s\{f(x)\}=\int_0^\infty f(x)\sin\omega x\,dx$ تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)=\frac{x}{x^2+4}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{2}e^{-2\omega}$

۲) $\frac{\pi}{2}e^{2\omega}$

۳) $\pi e^{-2\omega}$

۴) $e^{2\omega}$

۱۰- سری نیم‌دامنهٔ سینوسی تابع $f(x)=x(\pi-x)$ در فاصلهٔ $0<x<\pi$ کدام است؟

۱) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{4}{(2m+1)\pi}\sin(2m+1)x$

۲) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{8}{(2m+1)^3\pi}\sin(2m+1)x$

۳) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{2}{m\pi}\sin 2mx$

۴) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{m^3\pi}\sin 2mx$

۱۱- اگر $F(\omega,t)=\int_{-\infty}^{\infty}f(x,t)e^{-i\omega x}dx$ تبدیل فوریهٔ $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ جواب مسئلهٔ زیر کدام است؟

$$\begin{cases}u_t-a^2u_{xx}=f(x,t) & ,t>0\ ,x\in\mathbb{R}\\ u(x,0)=0 & ,x\in\mathbb{R}\end{cases}$$

۱) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۲) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۳) $\int_0^\infty F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۴) $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

www.alphamoshver.ir

۱۲- فرض کنید تابع تحلیلی $f:\mathbb{C}\to\mathbb{C}$ برای هر $z\in\mathbb{C}$ در نامساوی $|f(z)-2z^2-iz|\le\sqrt{2}$ صدق کند. در این‌صورت مقدار $\oint_{|z|=1} f\left(\frac{1}{z}\right)dz$ کدام است؟

۱) $2\pi i$

۲) $-2\pi i$

۳) 2π

۴) -2π

۱۳- تصویر خط راست $2x+3y=5$ تحت نگاشت $w=u+iv=\frac{1}{z}$، کدام است؟

۱) $(u-\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۲) $(u-\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۳) $(u+\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۴) $(u+\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۱۴- فرم کلی جواب مسئلهٔ موج زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}(x,y,t)-9\nabla^2u(x,y,t)=\begin{cases} te^{-|x+y|} & 0<x<1 \\ 0 & x>1 \end{cases}, y\in\mathbb{R},\ t>0 \\ u(x,y,0)=\begin{cases} x+y & 0<x<1,\ -2<y<2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ u_t(x,y,0)=0,\ x>0, y\in\mathbb{R} \\ u(0,y,t)=0,\ y\in\mathbb{R} \end{cases}$$

۱) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۲) $u(x,y,t)=\int_{-2}^{2}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۳) $u(x,y,t)=\int_{0}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۴) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

www.alphamoshver.ir

۱۵- اگر $y(x)$ جواب معادله دیفرانسیل $y''-۴y'+۳y=\begin{cases}۱ & |x|<۱\\ ۰ & |x|>۱\end{cases}$ با شرط $\lim_{x\to\infty} y(x)=\lim_{x\to\infty} y'(x)=۰$ باشد، تبدیل فوریهٔ $y(x)$ کدام است؟

(راهنمایی: $F\{y(x)\}=\int_{-\infty}^{\infty} y(x)e^{-i\omega x}dx$)

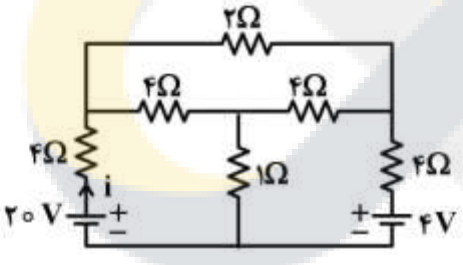
۱) $\frac{\sin ۲\omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۲) $\frac{\sin \omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۳) $\frac{-۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۴) $\frac{۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۱۶- در مدار مقاومتی زیر، جریان i چند آمپر است؟



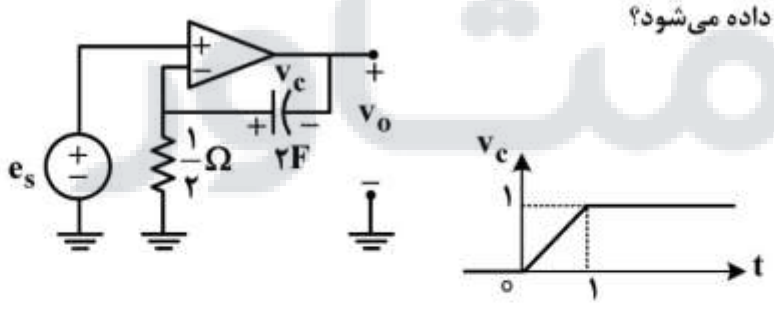
۱) ۲/۵

۲) ۳/۷

۳) $\frac{۴۳}{۱۵}$

۴) $\frac{۵۳}{۱۵}$

۱۷- در مدار زیر، تقویت‌کنندهٔ عملیاتی ایدئال و شکل موج ولتاژ دو سر خازن مطابق شکل زیر است. ولتاژ خروجی $v_o(t)$ در بازهٔ $۰<t<۱$ با چه عبارتی داده می‌شود؟



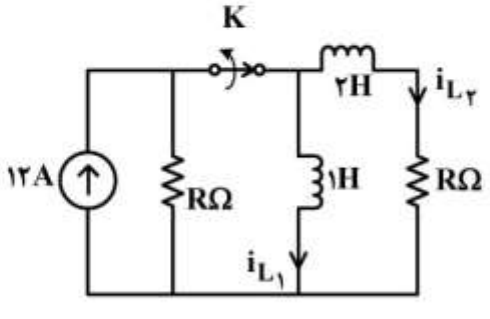
۱) $۱-t$

۲) $-۱+t$

۳) $(۱+t)$

۴) $-(۱+t)$

۱۸- در مدار زیر، R چقدر باشد تا یک ثانیه پس از باز شدن کلید K جریان عبوری از سلف ۱H برابر ۲A شود؟



۱) Ln۲

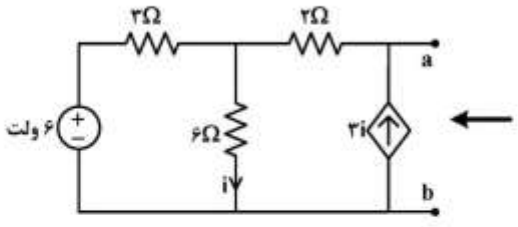
۲) Ln۴

۳) Ln۸

۴) Ln۱۶

www.alphamoshver.ir

۱۹- مدار معادل شکل زیر از دو سر **b** و **a** کدام است؟



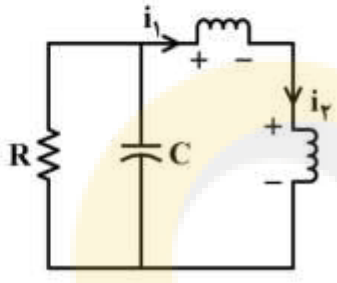
۱) یک منبع جریان نابسته

۲) یک منبع ولتاژ نابسته

۳) یک مقاومت

۴) یک منبع ولتاژ سری با یک مقاومت

۲۰- در مدار زیر، سلف‌های غیرخطی با مشخصه‌های $\phi_1 = -i_1^3$ و $\phi_2 = i_2^3 + i_2$ داده شده است. اگر $R = \frac{1}{2}\Omega$ ، $1 > C > 0$ و i_1 پاسخ این مدار باشد، پاسخ این مدار چگونه است؟



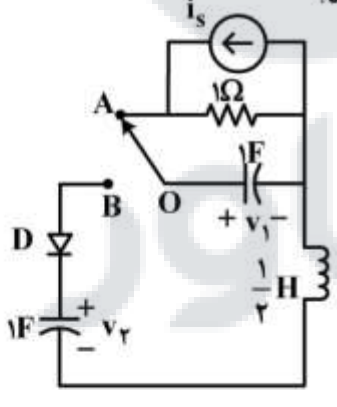
۱) میرای ضعیف

۲) میرای شدید

۳) میرای بحرانی

۴) نوسانی

۲۱- در مدار زیر، $i_s = 2u(-t)$ و شرط اولیه $v_2(0^+) = 1$ ولت است. اگر در لحظهٔ $t = 0$ کلید را از وضعیت **OA** به وضعیت **OB** بچرخانیم، مدت زمان هدایت دیود ایدئال **D** چند ثانیه خواهد بود؟



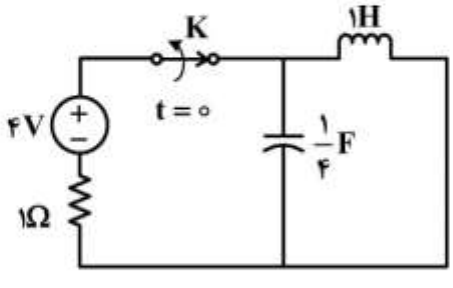
۱) $\frac{\pi}{4}$

۲) $\frac{\pi}{2}$

۳) $\frac{3\pi}{4}$

۴) π

۲۲- در مدار زیر کلید **K** مدت زمان زیادی بسته بوده است. آن را در لحظهٔ $t = 0$ باز می‌کنیم. مسیر حالت برای $t > 0$، روی کدام معادله قرار دارد؟



۱) $4x_1^2 + 16x_2^2 = 1$

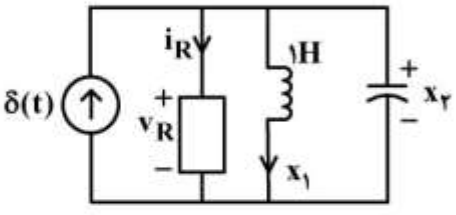
۲) $x_1^2 + 4x_2^2 = 16$

۳) $x_1^2 + 64x_2^2 = 16$

۴) $4x_1^2 + x_2^2 = 64$

www.alphamoshver.ir

۲۳- در مدار غیرخطی زیر، بار خازن $q = x_2^2$، جریان مقاومت غیرخطی $i_R = \frac{1}{v_R}$ و سلف $1H$ خطی است. معادلات حالت این مدار کدام است؟



۱) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{2x_2^2} - \frac{x_1}{2x_2} + \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

۲) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{x_2^2} - \frac{x_1}{x_2} + \frac{\delta(t)}{x_2} \end{cases}$

۳) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{1}{2x_2^2} - \frac{x_1}{2x_2} - \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

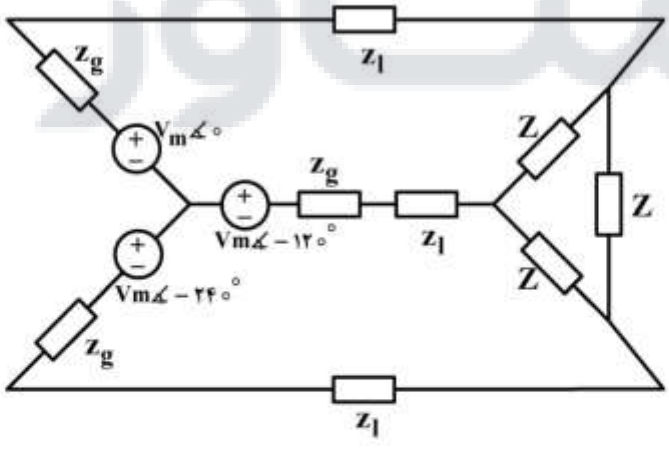
۴) $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{2x_2^2} + \frac{x_1}{2x_2} + \frac{\delta(t)}{2x_2} \end{cases}$

۲۴- در مدار زیر، Z چقدر باشد تا ماکزیمم توان دریافتی را داشته باشد؟

$z_g = 0/2 + j0/5$

$z_l = 0/8 + j0/1$

$Z = R + jX$



۱) $Z = 0/6 - j$

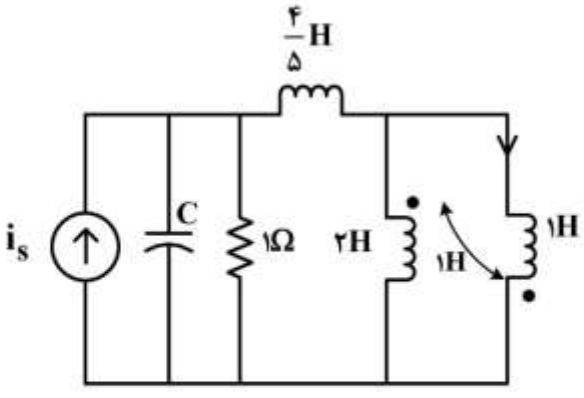
۲) $Z = 1 - j0/6$

۳) $Z = 1/8 - j3$

۴) $Z = 3 - j1/8$

www.alphamoshver.ir

۲۵- در مدار زیر با ورودی i_s ظرفیت خازن C چند فاراد باشد تا مدار فرکانس طبیعی مضاعف داشته باشد؟



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

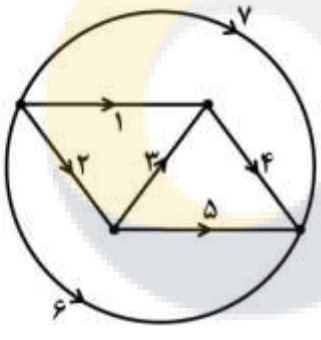
۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۸}$

۲۶- اگر حلقه‌های اساسی در یک گراف به‌صورت زیر باشد:

{۲۱۳,۴۳۵,۷۱۳۵,۶۱۳۵}

درخت متناظر و کات‌ست‌های اساسی آن کدام‌اند؟



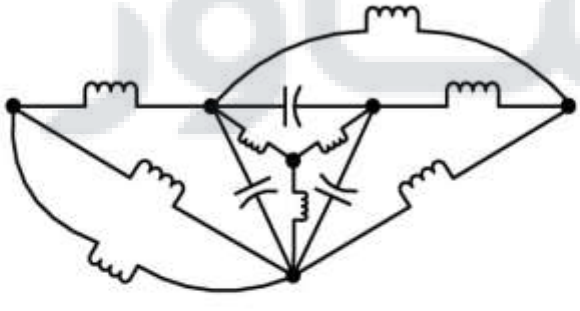
۱) درخت ۱۳۵ و {۵۶۴۷ و ۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

۲) درخت ۲۳۴ و {۵۶۴۷ و ۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

۳) درخت ۶۴۳ و {۴۵۲۱ و ۲۳۵ و ۶۲۱۷}

۴) درخت ۷۱۳ و {۷۴۵۶ و ۱۲۴۵ و ۲۳۵}

۲۷- مرتبهٔ مدار زیر و تعداد فرکانس‌های طبیعی ناصفر آن به‌ترتیب کدام است؟



۱) ۸ و ۲

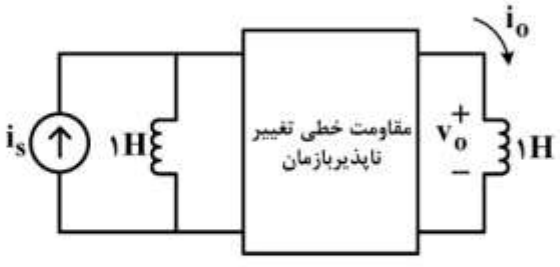
۲) ۸ و ۴

۳) ۸ و ۶

۴) ۱۰ و ۲

www.alphamoshver.ir

۲۸- در مدار زیر تابع تبدیل $H(s)=\frac{I_o}{I_s}=\frac{2s}{s^2+2s+3}$ است. اگر به جای هر یک از دو سلف، یک خازن ۱F قرار داده شود، به‌ازای $i_s=\cos t$ ولتاژ v_o در مدار جدید چقدر است؟



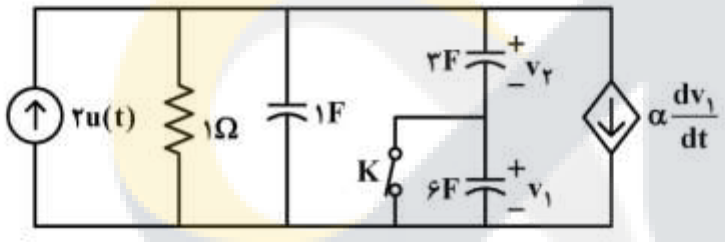
۱) $\sqrt{2}\cos(t-135^\circ)$

۲) $\sqrt{2}\cos(t+135^\circ)$

۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t+135^\circ)$

۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t-135^\circ)$

۲۹- شرایط اولیه در مدار زیر همگی صفر و کلید K بسته است. اگر کلید را برای $t_0>0$ باز کنیم، به ازای کدام مقدار α ثابت زمانی مدار برای زمان‌های بعد از باز شدن کلید همانند ثابت زمانی مدار قبل از باز شدن کلید باقی خواهد ماند؟



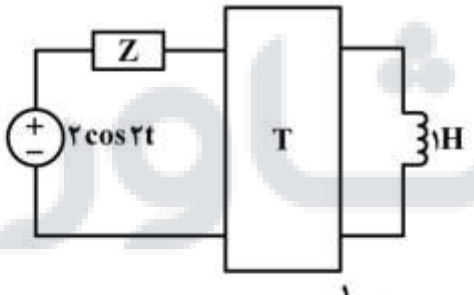
۱) ۶

۲) ۳

۳) −۳

۴) −۶

۳۰- در مدار زیر، شبکهٔ دوقطبی با ماتریس $T=\begin{bmatrix}3 & 2\\ 1 & 2s\end{bmatrix}$ توصیف شده است. امپدانس Z چقدر می‌تواند باشد تا ماکزیمم توان به دوقطبی تحویل داده شود؟



۱) $\frac{1}{3}H$ سری با ۱Ω

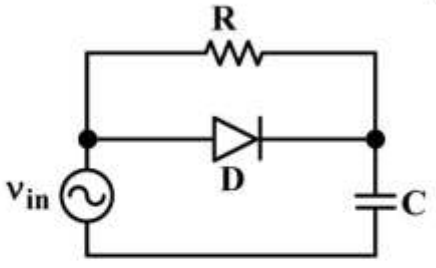
۲) $\frac{1}{3}F$ موازی با ۱Ω

۳) $\frac{1}{6}H$ سری با ۱Ω

۴) ۱Ω موازی با $\frac{1}{6}F$

www.alphamoshver.ir

۳۱- در مدار زیر، شرط روشن بودن دیود چیست؟ (دیود ایدئال فرض شود.)



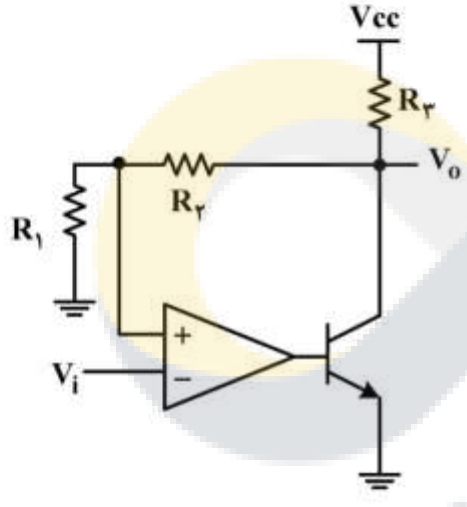
۱) $v_{in} = v_C \, , \frac{dv_{in}}{dt} > 0$

۲) $v_{in} > v_C \, , \frac{dv_{in}}{dt} > 0$

۳) $v_{in} = v_C \, , \frac{dv_{in}}{dt} < 0$

۴) $v_{in} > v_C \, , \frac{dv_{in}}{dt} < 0$

۳۲- بهرهٔ تقویت‌کنندهٔ زیر کدام است؟ آپ امپ ایدئال فرض شود.



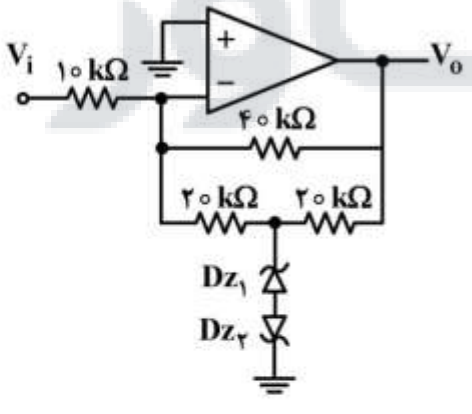
۱) $\frac{R_1}{R_1 + R_2}$

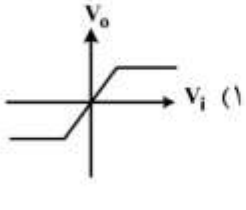
۲) $\frac{R_1 + R_2}{R_1}$

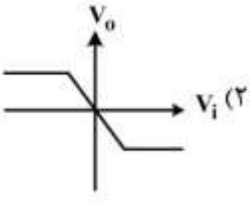
۳) $\frac{R_2 + R_3}{R_1}$

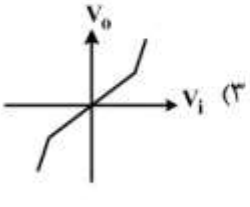
۴) $1 - \frac{R_2 \parallel R_3}{R_1}$

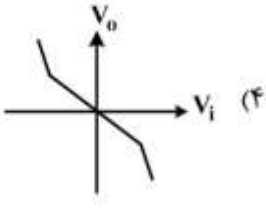
۳۳- در مدار زیر، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهندهٔ منحنی مشخصهٔ $V_o - V_i$ مدار باشد؟(آپ امپ ایدئال فرض می‌شود.)



۱) 

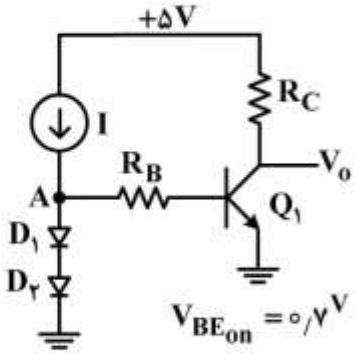
۲) 

۳) 

۴) 

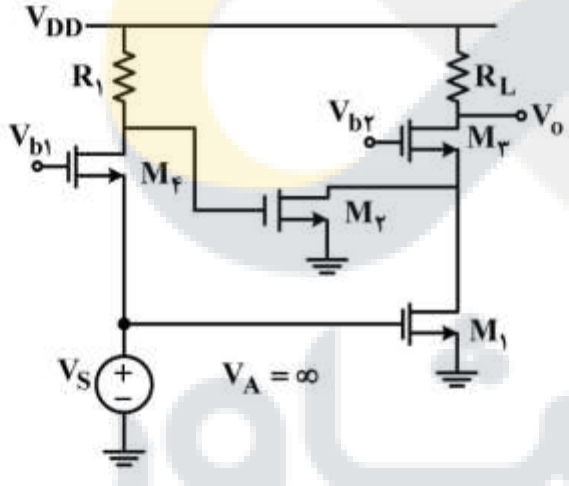
www.alphamoshver.ir

۳۴- در مدار زیر و در دمای محیط $V_o = ۲/۹V$ و $V_A = ۱/۴V$ و در ترانزیستور جریان بیس ناچیز و در مقایسه با جریان دیودها قابل صرف‌نظر کردن است. اگر فقط دمای دیودهای $D_۱$ و $D_۲$ به مقدار $۲۵°C$ افزایش یابد، V_o به حدود چند ولت می‌رسد؟ (دمای ترانزیستور و ولتاژ بیس ـ امیتر ترانزیستور $Q_۱$ ثابت است.)



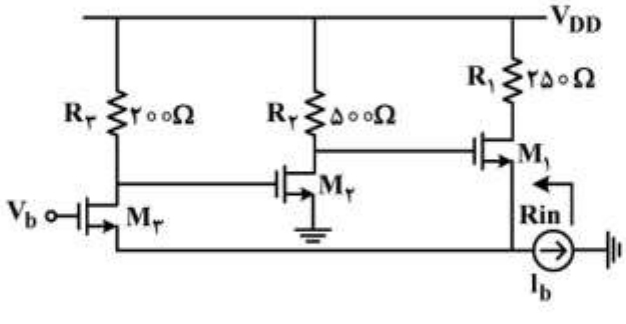
۱) ۲/۶
۲) ۲/۷۵
۳) ۳/۰۵
۴) ۳/۲

۳۵- در مدار زیر همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهرهٔ ولتاژ $A_v = \left|\frac{V_o}{V_S}\right|$ آن تقریباً کدام است؟



۱) $(g_{m۱} + g_{m۲}g_{m۳}R_۱)R_L$
۲) $(g_{m۱} + g_{m۲}g_{m۴}R_۱)R_L$
۳) $(g_{m۴} + g_{m۲}g_{m۳}R_۱)R_L$
۴) $(g_{m۳} + g_{m۱}g_{m۲}R_۱)R_L$

۳۶- در مدار زیر، همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند و منبع جریان I_b ایدئال است. مقدار مقاومت ورودی R_{in} چند اهم است؟

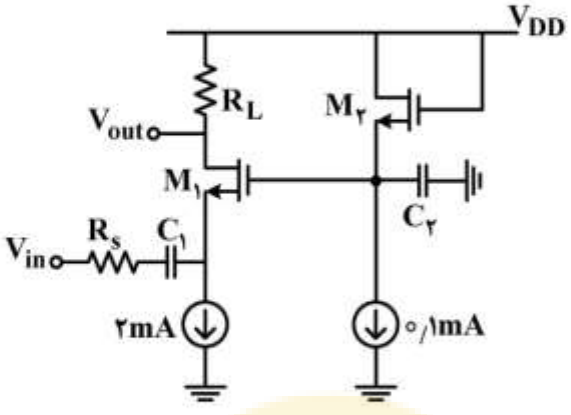


$g_{m۱} = ۵mA/V$
$g_{m۲} = ۱mA/V$
$g_{m۳} = ۱۰mA/V$
$V_A = \infty$

۱) ۲۰۰
۲) ۱۰۰
۳) ۵۰
۴) ۲۵

www.alphamoshver.ir

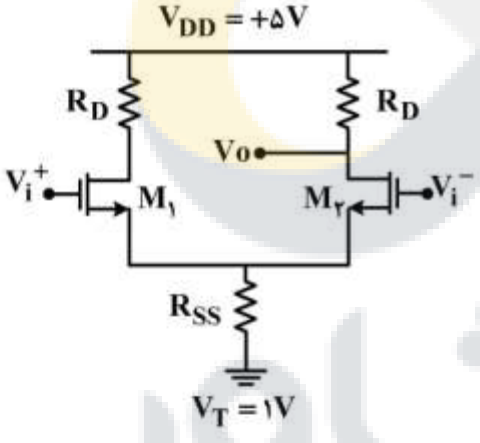
۳۷- در مدار زیر همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند و منابع جریان ایدئال هستند. در مقدار فرکانس قطع پایین $-3\,dB$، بهرهٔ ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن تقریباً چند $\frac{Grad}{s}$ خواهد بود؟



$(V_{GS} - V_{TH})_{1,2} = 0/2V$
$V_A = \infty$
$R_L = 1k\Omega$
$R_S = 50\Omega$
$C_{1,2} = 10\,pF$

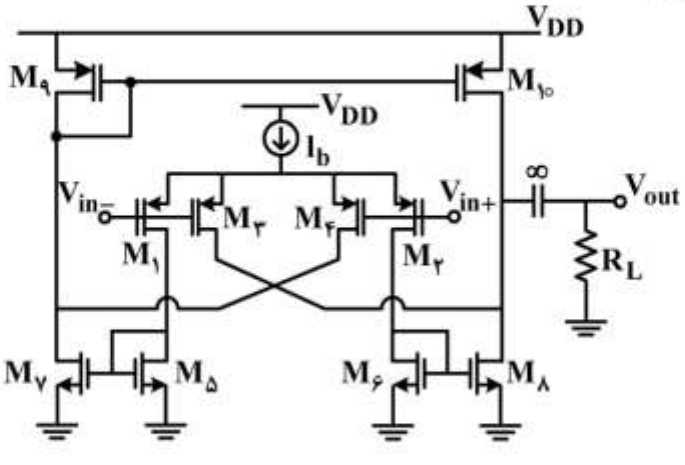
۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۱
۴) ۲

۳۸- بهرهٔ مود مشترک مدار تفاضلی زیر برابر $\frac{1}{10}$ و نسبت R_{SS} به R_D برابر ۴/۷۵ است. اگر ولتاژ DC در گره V_o برابر۴ ولت باشد، ولتاژ V_{GS} هر یک از ترانزیستورها چند ولت است؟ M_1 و M_2 مشابه هستند.



۱) ۰/۷۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

۳۹- در مدار زیر همهٔ ترانزیستورهای متناظر با هم یکسان بوده و در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهرهٔ ولتاژ $A_d = \frac{V_{out}}{V_{in^+} - V_{in^-}}$ آن تقریباً برابر کدام است؟



$g_{m1,2,3,4,5,6} = 10\,mA/V$
$g_{m7,8} = 20\,mA/V$
$g_{m9,10} = 10\,mA/V$
$V_A = \infty$
$R_L = 10\,k\Omega$

۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۳۰۰
۴) ۴۰۰

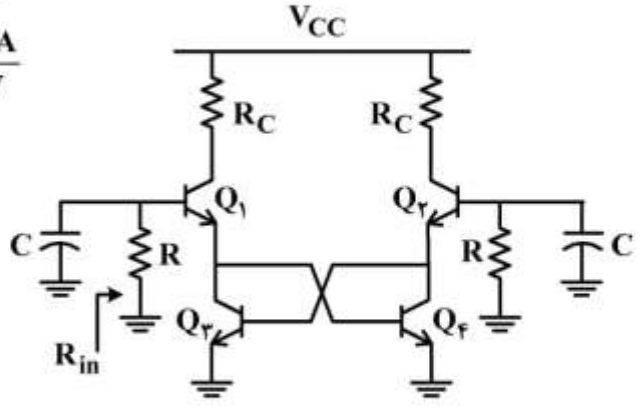
www.alphamoshver.ir

۴۰- در مدار زیر، همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ فعال بایاس شده‌اند. در کدام گزینه، شرط $R_{in}C > 0$ همواره برقرار است؟

$g_{m1,2} = 40\frac{mA}{V}$

$g_{m3,4} = 20\frac{mA}{V}$

$\beta = 100$



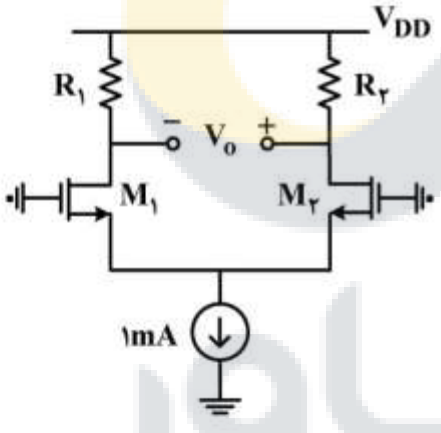
۱) $0 < R \le 2/5 k\Omega$

۲) $0 < R \le 5 k\Omega$

۳) $R \ge 2/5 k\Omega$

۴) $R \ge 5 k\Omega$

۴۱- در مدار زیر همهٔ ترانزیستورها در ناحیهٔ اشباع بایاس شده‌اند. W ترانزیستورها با هم خطای تطبیق دارند ولی L آن‌ها یکی است. حداکثر آفست ولتاژ V_o تقریباً چند ولت است؟ ΔR و ΔW تصادفی هستند.



$R = 10 k\Omega$

$R_1 = R + \frac{\Delta R}{2}$

$R_2 = R - \frac{\Delta R}{2}$

$W_1 = W + \frac{\Delta W}{2}$

$W_2 = W - \frac{\Delta W}{2}$

$\frac{\Delta W}{W} = 0/1$

$\frac{\Delta R}{R} = 0/02$

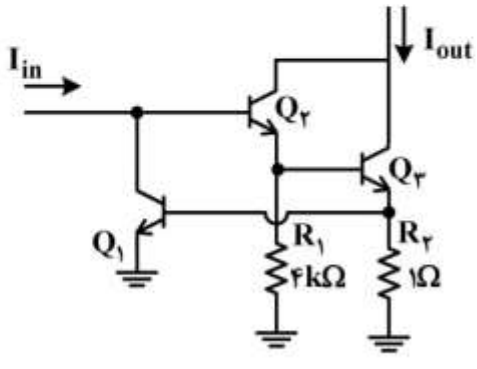
۱) ۰/۶

۲) ۰/۳

۳) ۱/۲

۴) ۰/۹

۴۲- در مدار زیر، بهرهٔ جریان $\frac{I_{out}}{I_{in}}$ چقدر است؟ r_π همهٔ ترانزیستورها برابر با ۱kΩ، β ترانزیستورهای Q_2 و Q_3 برابر با ۱۰۰ و β ترانزیستور Q_1 برابر ۵۰ و r_o همهٔ آن‌ها بسیار بزرگ است.



۱) ۱۰۰۰۰

۲) ۵۰۰

۳) ۳۰

۴) ۲۰

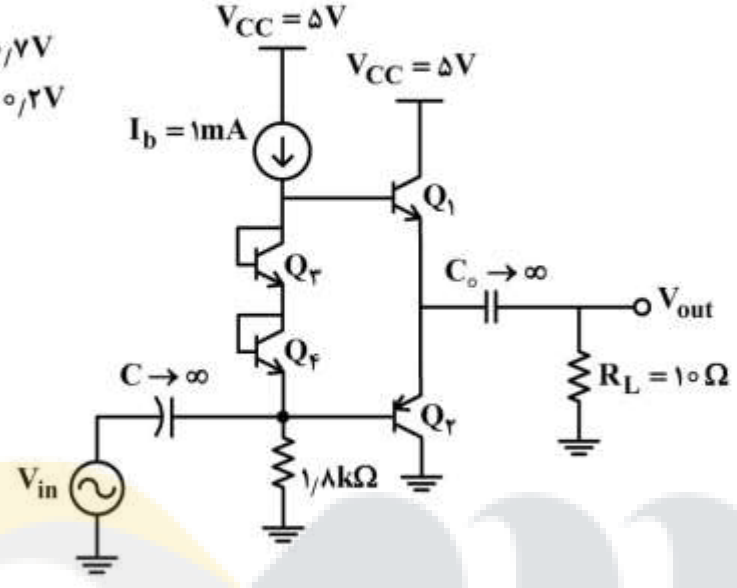
www.alphamoshver.ir

۴۳- در تقویت‌کنندهٔ زیر، حداکثر توان تحویلی به بارِ 10Ω خروجی چند mW است؟ فرض کنید:

$\beta_{npn} = \beta_{pnp} = 100$

$V_{BE}(on) = V_{EB}(on) = 0/7V$

$V_{CE}(sat) = V_{EC}(sat) = 0/2V$



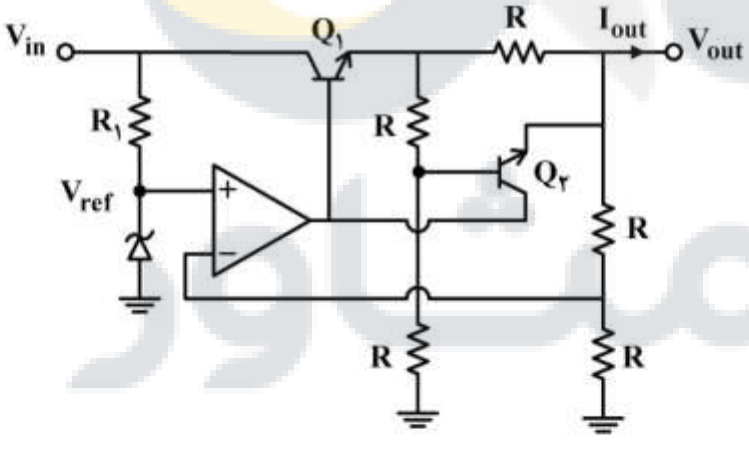
۱) ۲۴۲

۲) ۱۵۰

۳) ۵۰

۴) ۸۱

۴۴- در مدار رگولاتور زیر حداکثر جریان تحویلی به بار (I_{out}) چه مقدار خواهد بود؟ آپ امپ را ایدئال فرض کنید.



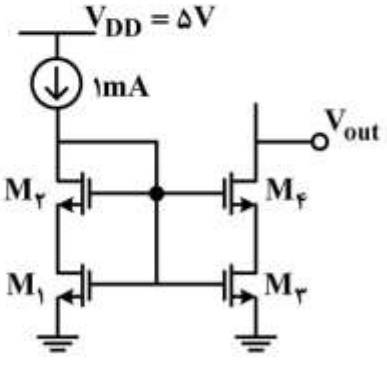
۱) $\frac{V_{BE(on)} + V_{ref}}{R}$

۲) $\frac{2V_{BE_{on}} + V_{ref}}{R}$

۳) $\frac{3V_{BE_{on}} + V_{ref}}{R}$

۴) $\frac{4V_{BE(on)} + V_{ref}}{R}$

۴۵- در مدار زیر حداقل ولتاژ خروجی V_{out} برحسب ولت چقدر بایستی باشد تا ترانزیستور M_4 همیشه در ناحیهٔ اشباع بایاس گردد؟



$(W/L)_3 / (W/L)_1 = (W/L)_4 / (W/L)_2$

$\mu_n C_{ox}(W/L)_1 = 1/6mA/V^2$

$\mu_n C_{ox}(W/L)_2 = 2mA/V^2$

$V_{TH} = 1V$

$V_A = \infty$

۱) ۱

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۲/۵

www.alphamoshver.ir

www.alphamoshver.ir

www.alphamoshver.ir

www.alphamoshver.ir

www.alphamoshver.ir