

کد کنترل



686

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح بسیار مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان منیش آموزش کشور

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمدد) - سال ۱۳۹۸

### رشته مهندسی برق - الکترونیک - کد (۲۳۰۱)

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 الکتریکی ۱ و ۲ - الکترونیک ۱ و ۲	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حل چاہ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای نهایی انتخاب خلیف و خلوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای برگزارات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.  
اینجانب

امضا:

۱- اگر  $u(x,t)$  جواب مسئله موج

$$\begin{cases} u_{tt} - 4u_{xx} = 0, & 0 < x < 2, t > 0 \\ u(x,0) = 2x + 1 \\ u_t(x,0) = x \\ u(0,t) = u(2,t) = 0, \quad t \geq 0 \end{cases}$$

باشد، مقدار تقریبی  $u(0, 1/3)$  کدام است؟

(۱) ۱/۲۴

(۲) ۱/۷۹

(۳) ۱/۹۶

(۴) ۲/۱۵

-۲ فرض کنید  $D = \{(x,y), 0 \leq x, y \leq 2\pi\}$  در دامنه مربعی شکل  $| \sin z |$  در دامنه مربعی شکل  $z = x + iy$  باشد. مقدار ماکریم

کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $e^{i\pi}$

(۳)  $\sinh 2\pi$

(۴)  $\cosh 2\pi$

-۳ جواب مسئله پواسن روبه رو کدام است؟

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

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

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

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

$$\omega(r, \theta) = \left( \frac{1}{r} r - 1 \right) \sin \theta + \frac{1}{r} r^r \sin r\theta \quad (4)$$

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

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

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

$$\frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{1 + \cos(\omega\pi)}{1 - \omega^r} \cos(\omega x) d\omega \quad (3)$$

$$\frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{1 + \cos(\omega\pi)}{1 - \omega^r} \omega \cos(\omega x) d\omega \quad (4)$$

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

$\circ$  (۱)

$\backslash$  (۲)

$\pi$  (۳)

$\infty$  (۴)

-۶ مسئله گرمای زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_t(x,t) - \frac{1}{4}u_{xx}(x,t) = \frac{1}{4}u(x,t), & x > 0, t > 0 \\ u(x,0) = -e^{-x}, & x > 0 \\ u(0,t) = 0, & t \geq 0 \end{cases}$$

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

$$\frac{1}{4}v''(x,s) + (\frac{1}{4}s - s)v(x,s) = e^{-x} \quad (1)$$

$$v''(x,s) + (\frac{1}{4}s - \frac{1}{4})v(x,s) = e^{-x} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}v''(x,s) + (s - \frac{1}{4})v(x,s) = se^{-x} \quad (3)$$

$$v''(x,s) + (\frac{1}{4}s - \frac{1}{4})v(x,s) = se^{-x} \quad (4)$$

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

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

$$-\frac{1}{6}x^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{2}x^{\frac{3}{2}} - \frac{5}{3}x - 2 \quad (1)$$

$$-\frac{1}{6}x^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{2}x^{\frac{3}{2}} + \frac{5}{3}x - 2 \quad (2)$$

$$-\frac{1}{6}x^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{2}x^{\frac{3}{2}} + \frac{5}{3}x + 2 \quad (3)$$

$$-\frac{1}{6}x^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{2}x^{\frac{3}{2}} - \frac{5}{3}x + 2 \quad (4)$$

-۸ اگر  $v(x,y)$  مزدوج همساز تابع  $u(x,y) = (x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}} + 1)^{\frac{1}{2}} - 4x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}$  باشد، مقدار  $v(1,1)$  کدام است؟

۱ (۱)

-۱ (۲)

۴ (۳)

-۴ (۴)

۹- اگر  $F_s\{f(x)\} = \int_0^\infty f(x) \sin \omega x dx$  تبدیل فوریه سینوسی تابع  $f(x)$  باشد، تبدیل فوریه سینوسی تابع

$$f(x) = \frac{x}{x^2 + 4}$$

$$\frac{\pi}{2} e^{-\tau \omega} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{2} e^{\tau \omega} \quad (2)$$

$$\pi e^{-\tau \omega} \quad (3)$$

$$e^{\tau \omega} \quad (4)$$

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

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

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

$$\sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^m}{m\pi} \sin mx \quad (3)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} \frac{(-1)^m}{m^2 \pi} \sin mx \quad (4)$$

۱۱- تبدیل فوریه  $F(\omega, t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, t) e^{-i\omega x} dx$  زیر کدام است؟

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

$$\int_0^t F(\omega, \tau) e^{a^2 \omega^2 (t-\tau)} d\tau \quad (1)$$

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

$$\int_0^{\infty} F(\omega, \tau) e^{-a^2 \omega^2 (t-\tau)} d\tau \quad (3)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega, \tau) e^{-a^2 \omega^2 (t-\tau)} d\tau \quad (4)$$

- ۱۲ - فرض کنید تابع تحلیلی  $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  برای هر  $z \in \mathbb{C}$  در نامساوی  $|f(z) - 2z^2 - iz| \leq \sqrt{2}$  صدق کند. در

$$\oint_{|z|=1} f\left(\frac{1}{z}\right) dz$$

این صورت مقدار کدام است؟

$2\pi i$  (۱)

$-2\pi i$  (۲)

$2\pi$  (۳)

$-2\pi$  (۴)

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

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

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

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

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

- ۱۴ - فرم کلی جواب مسئله موج زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}(x,y,t) - 4\nabla^2 u(x,y,t) = \begin{cases} te^{-|x+y|} & 0 < x < 1 \\ 0 & x > 1 \end{cases}, & y \in \mathbb{R}, t > 0 \\ u(x,y,0) = \begin{cases} x+y & 0 < x < 1, -2 < y < 2 \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases} \\ u_t(x,y,0) = 0, & x > 0, y \in \mathbb{R} \\ u(0,y,t) = 0, & y \in \mathbb{R} \end{cases}$$

$$u(x,y,t) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^1 (A_{\omega} \cos \varphi \omega t + B_{\omega} \sin \varphi \omega t + C_{\omega} t + D_{\omega}) e^{i \omega y} \sin(\omega x) dx dy \quad (1)$$

$$u(x,y,t) = \int_{-\varphi}^{\varphi} \int_0^1 (A_{\omega} \cos \varphi \omega t + B_{\omega} \sin \varphi \omega t + C_{\omega} t + D_{\omega}) e^{i \omega y} \sin(\omega x) dx dy \quad (2)$$

$$u(x,y,t) = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} (A_{\omega} \cos \varphi \omega t + B_{\omega} \sin \varphi \omega t + C_{\omega} t + D_{\omega}) e^{i \omega y} \sin(\omega x) dx dy \quad (3)$$

$$u(x,y,t) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (A_{\omega} \cos \varphi \omega t + B_{\omega} \sin \varphi \omega t + C_{\omega} t + D_{\omega}) e^{i \omega y} \sin(\omega x) dx dy \quad (4)$$

-۱۵ اگر  $y(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} y'(x) = 0$  با شرط  $y'' - 4y' + 3y = \begin{cases} 1 & |x| < 1 \\ 0 & |x| > 1 \end{cases}$  جواب معادله دیفرانسیل

باشد، تبدیل فوریه  $(Y(s))$  کدام است؟

$$(F\{y(x)\}) = \int_{-\infty}^{\infty} y(x) e^{-isx} dx \quad (\text{راهنمایی:})$$

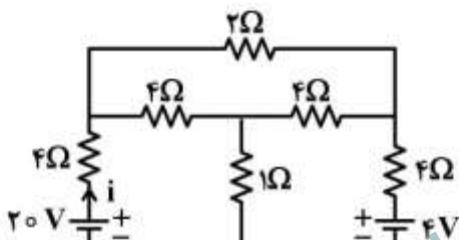
$$\frac{\sin 2\omega}{\omega^2 + 4i\omega - 3} \quad (1)$$

$$\frac{\sin \omega}{\omega^2 + 4i\omega - 3} \quad (2)$$

$$\frac{-2\sin \omega}{\omega(\omega^2 + 4i\omega - 3)} \quad (3)$$

$$\frac{2\sin \omega}{\omega(\omega^2 + 4i\omega - 3)} \quad (4)$$

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



$$\frac{2}{5} \quad (1)$$

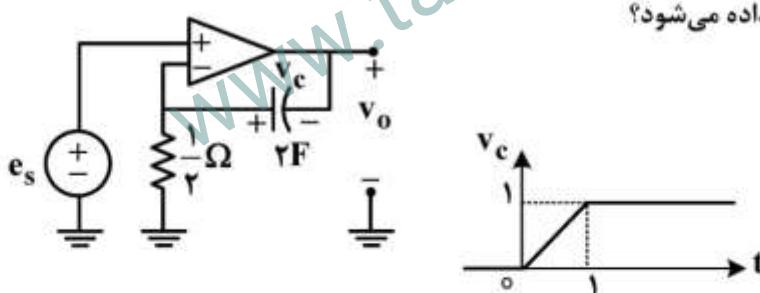
$$\frac{3}{7} \quad (2)$$

$$\frac{43}{15} \quad (3)$$

$$\frac{53}{15} \quad (4)$$

-۱۷ در مدار زیر، تقویت کننده عملیاتی ایدئال و شکل موج ولتاژ دو سر حافظن مطابق شکل زیر است. ولتاژ خروجی

$v_o(t)$  در بازه  $0 < t < 1$  با چه عبارتی داده می شود؟



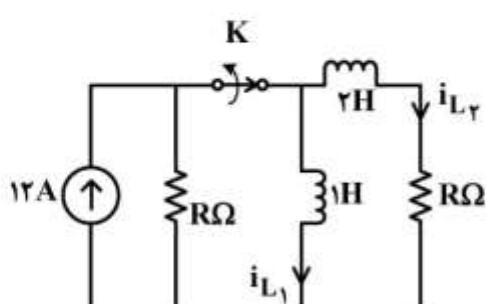
$$1-t \quad (1)$$

$$-1+t \quad (2)$$

$$(1+t) \quad (3)$$

$$-(1+t) \quad (4)$$

-۱۸ در مدار زیر،  $R$  چقدر باشد تا یک ثانیه پس از باز شدن کلید K جریان عبوری از سلف  $1H$  برابر  $2A$  شود؟

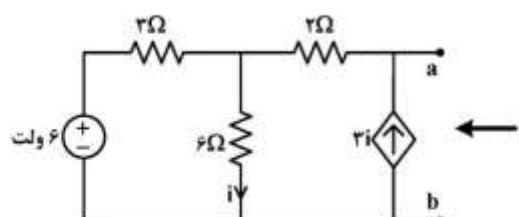


$$Ln2 \quad (1)$$

$$Ln4 \quad (2)$$

$$Ln8 \quad (3)$$

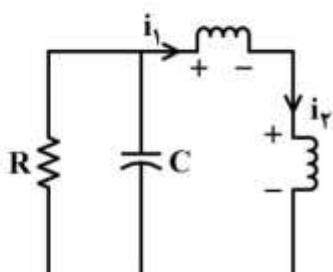
$$Ln16 \quad (4)$$



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

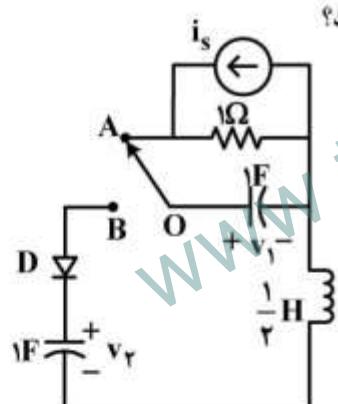
- (۱) یک منبع جریان نابسته
- (۲) یک منبع ولتاژ نابسته
- (۳) یک مقاومت
- (۴) یک منبع ولتاژ سری با یک مقاومت

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



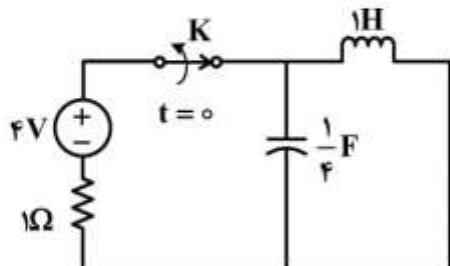
- (۱) میرای ضعیف
- (۲) میرای شدید
- (۳) میرای بحرانی
- (۴) نوسانی

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



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

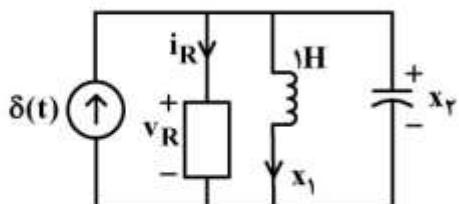
- ۲۲ - در مدار زیر کلید K مدت زمان زیادی بسته بوده است. آن را در لحظه  $t = 0$  باز می‌کنیم. مسیر حالت برای  $t > 0$  روی کدام معادله قرار دارد؟



$$\begin{aligned} 4x_1^T + 16x_2^T &= 1 & (1) \\ x_1^T + 4x_2^T &= 16 & (2) \\ x_1^T + 64x_2^T &= 16 & (3) \\ 4x_1^T + x_2^T &= 64 & (4) \end{aligned}$$

- ۲۳ در مدار غیرخطی زیر، بار خازن  $\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{x_2}$ ، جریان مقاومت غیرخطی  $i_R = \frac{1}{v_R}$  و سلف  $1H$  خطی است. معادلات

حالت این مدار کدام است؟



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

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

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{1}{\gamma x_2} - \frac{x_1}{\gamma x_2} - \frac{\delta(t)}{\gamma x_2} \end{cases} \quad (3)$$

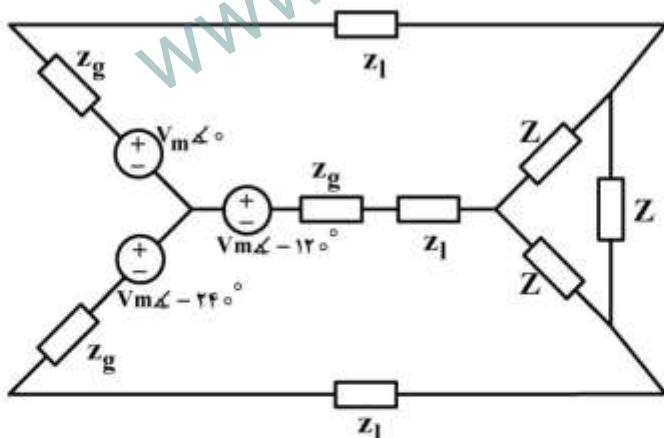
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \frac{-1}{\gamma x_2} + \frac{x_1}{\gamma x_2} + \frac{\delta(t)}{\gamma x_2} \end{cases} \quad (4)$$

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

$$Z_g = 0/\varphi + j 0/\Delta$$

$$Z_l = 0/\lambda + j 0/\lambda$$

$$Z = R + jX$$



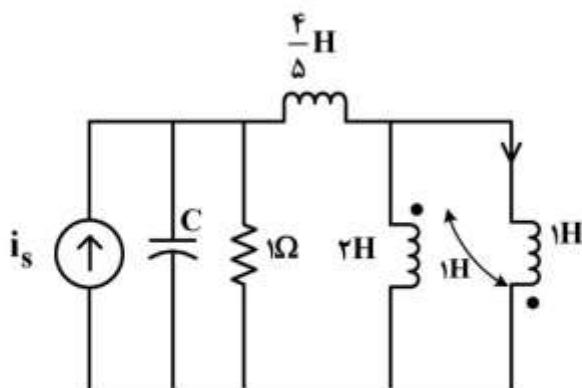
$$Z = 0/\varphi - j \quad (1)$$

$$Z = 1 - j 0/\varphi \quad (2)$$

$$Z = 1/\lambda - j 1/\lambda \quad (3)$$

$$Z = 3 - j 1/\lambda \quad (4)$$

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



۱ (۱)

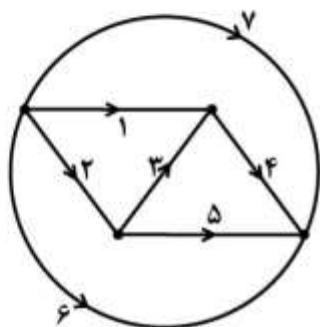
$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$\frac{1}{8}$  (۴)

۲۶- اگر حلقه‌های اساسی در یک گراف به صورت زیر باشد:

{۲۱۳، ۴۳۵، ۷۱۳۵، ۶۱۳۵}



درخت متناظر و کاتست‌های اساسی آن کدام‌اند؟

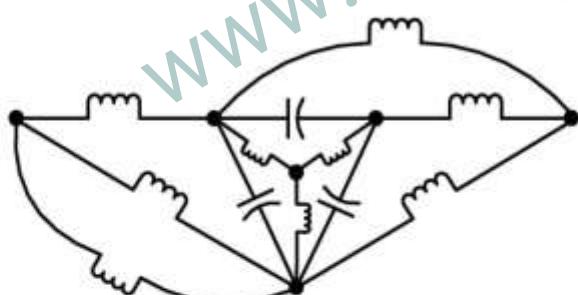
(۱) درخت ۱۳۵ و {۱۲۶۷ و ۵۶۴۷} و {۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

(۲) درخت ۲۳۴ و {۲۲۴۷ و ۵۶۴۷} و {۳۲۶۴۷ و ۱۲۶۷}

(۳) درخت ۶۴۳ و {۴۵۲۱ و ۴۳۵} و {۶۲۱۷ و ۱۲۴۵}

(۴) درخت ۷۱۳ و {۷۴۵۶ و ۱۲۴۵} و {۳۲۵ و ۱۲۴۵}

۲۷- مرتبه مدار زیر و تعداد فرکانس‌های طبیعی ناصلفر آن به ترتیب کدام است؟



۲ و ۸ (۱)

۴ و ۸ (۲)

۶ و ۸ (۳)

۲ و ۱۰ (۴)

- 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  $1H$  قرار داده شود، به ازای  $v_0 = \cos t$  ولتاژ  $v_0$  در مدار جدید چقدر است؟



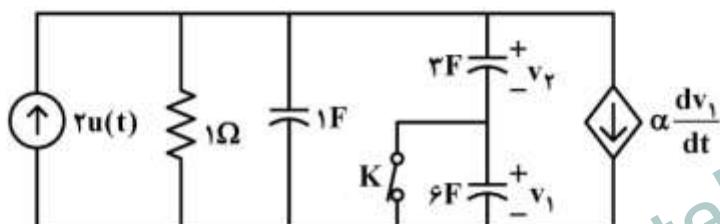
$$\sqrt{2} \cos(t - 135^\circ) \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \cos(t + 135^\circ) \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cos(t + 135^\circ) \quad (3)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cos(t - 135^\circ) \quad (4)$$

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



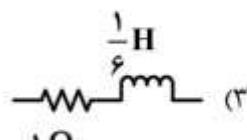
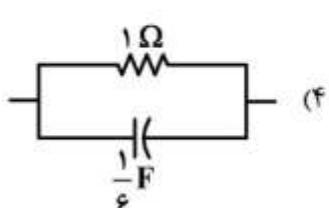
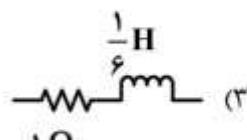
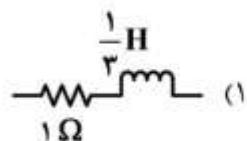
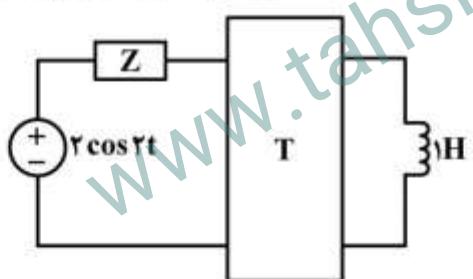
$$6 \quad (1)$$

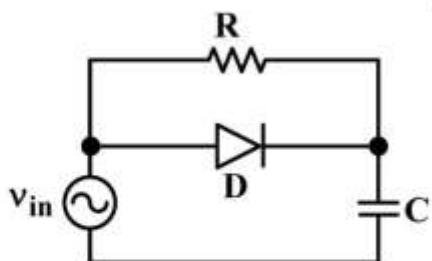
$$3 \quad (2)$$

$$-3 \quad (3)$$

$$-6 \quad (4)$$

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





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

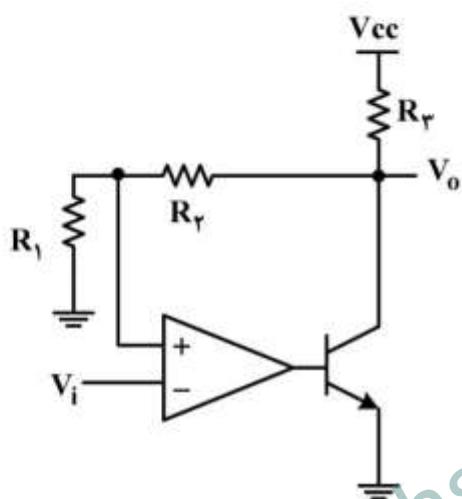
$$v_{in} = v_C, \frac{dv_{in}}{dt} > 0 \quad (1)$$

$$v_{in} > v_C, \frac{dv_{in}}{dt} > 0 \quad (2)$$

$$v_{in} = v_C, \frac{dv_{in}}{dt} < 0 \quad (3)$$

$$v_{in} > v_C, \frac{dv_{in}}{dt} < 0 \quad (4)$$

- ۳۲ - بهره تقویت‌گننده زیر کدام است؟ آپ امپ ایدئال فرض شود.



$$\frac{R_1}{R_1 + R_T} \quad (1)$$

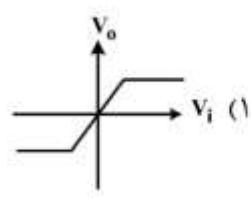
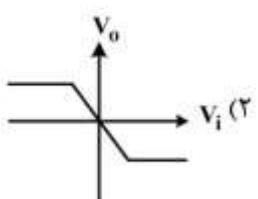
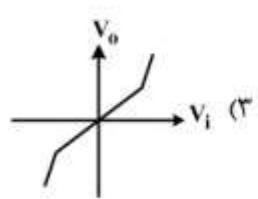
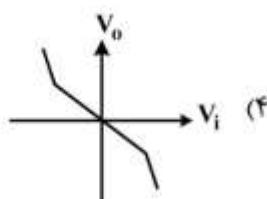
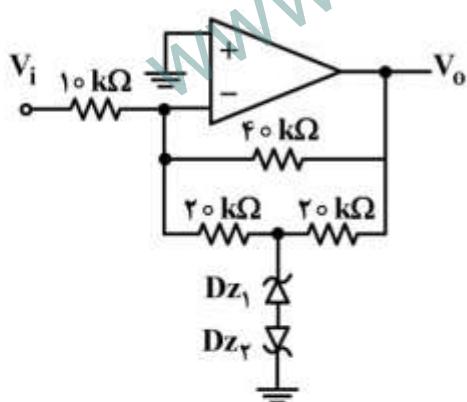
$$\frac{R_1 + R_T}{R_1} \quad (2)$$

$$\frac{R_T + R_1}{R_1} \quad (3)$$

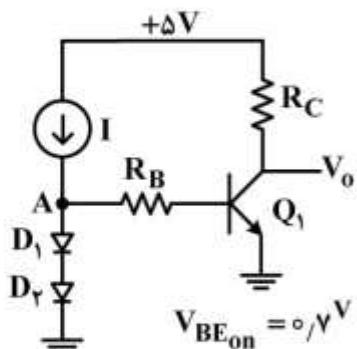
$$1 - \frac{R_T \parallel R_1}{R_1} \quad (4)$$

- ۳۳ - در مدار زیر، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده منحنی مشخصه  $V_o - V_i$  مدار باشد؟ (آپ امپ ایدئال فرض

می‌شود).

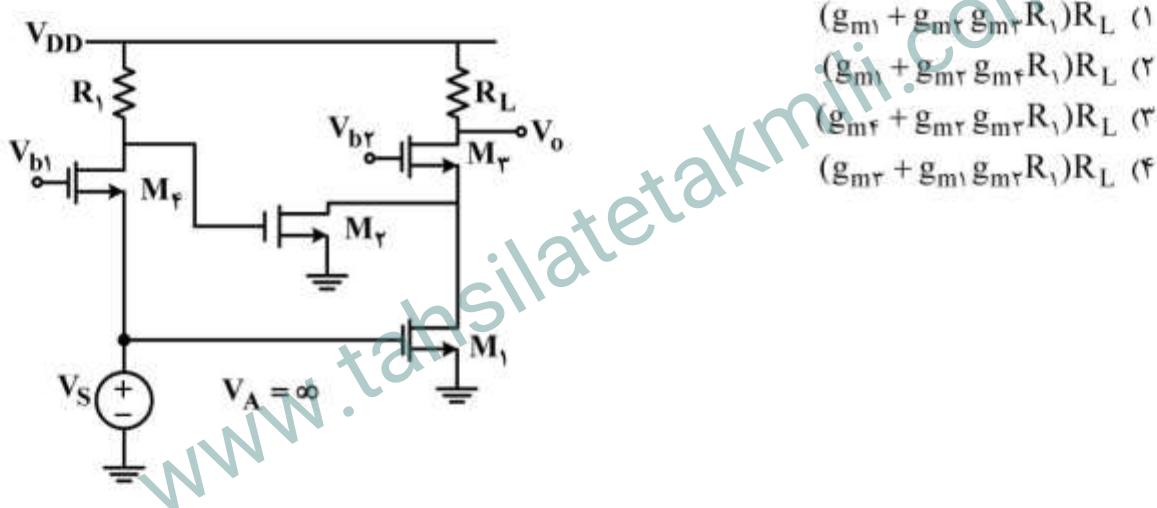


- ۳۴ در مدار زیر و در دمای محیط  $V_A = 1/4V$  و  $V_0 = 2/9V$  و در ترانزیستور جریان بیس ناچیز و در مقایسه با جریان دیودها قابل صرفنظر کردن است. اگر فقط دمای دیودهای  $D_1$  و  $D_2$  به مقدار  $25^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد،  $V_0$  به حدود چند ولت می‌رسد؟ (دمای ترانزیستور و ولتاژ بیس - امپیت ترانزیستور  $Q_1$  ثابت است).



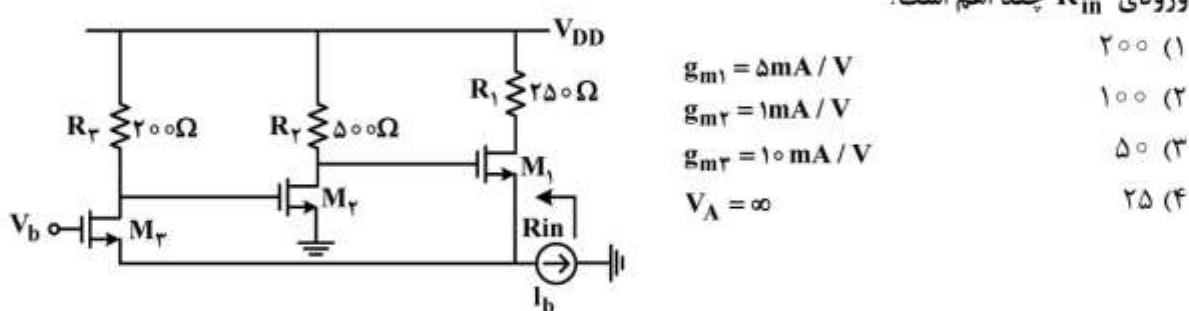
۲/۶ (۱)  
۲/۷۵ (۲)  
۳/۰۵ (۳)  
۳/۲ (۴)

- ۳۵ در مدار زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ آن تقریباً کدام است؟



$(g_{m1} + g_{m2} g_{m1} R_f) R_L$  (۱)  
 $(g_{m1} + g_{m2} g_{m1} R_f) R_L$  (۲)  
 $(g_{m1} + g_{m2} g_{m1} R_f) R_L$  (۳)  
 $(g_{m1} + g_{m2} g_{m1} R_f) R_L$  (۴)

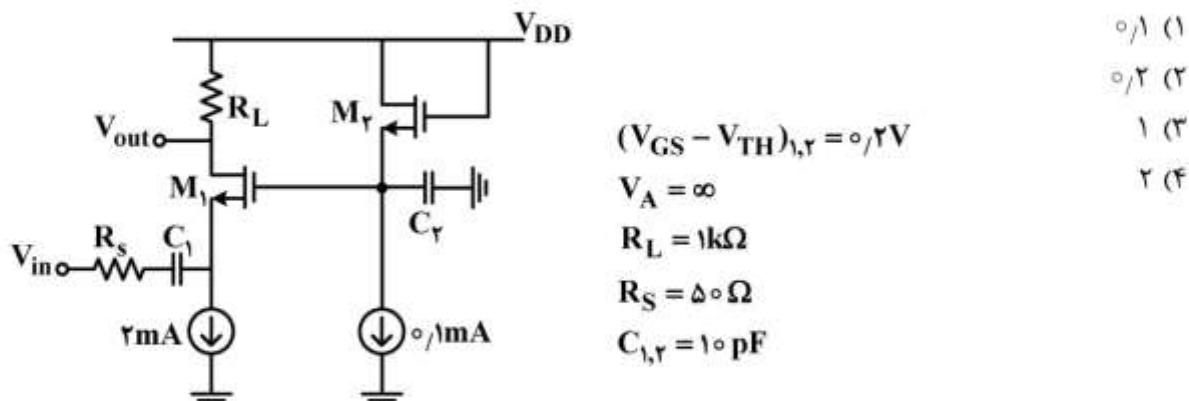
- ۳۶ در مدار زیر، همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند و منبع جریان  $I_b$  ایدئال است. مقدار مقاومت ورودی  $R_{in}$  چند اهم است؟



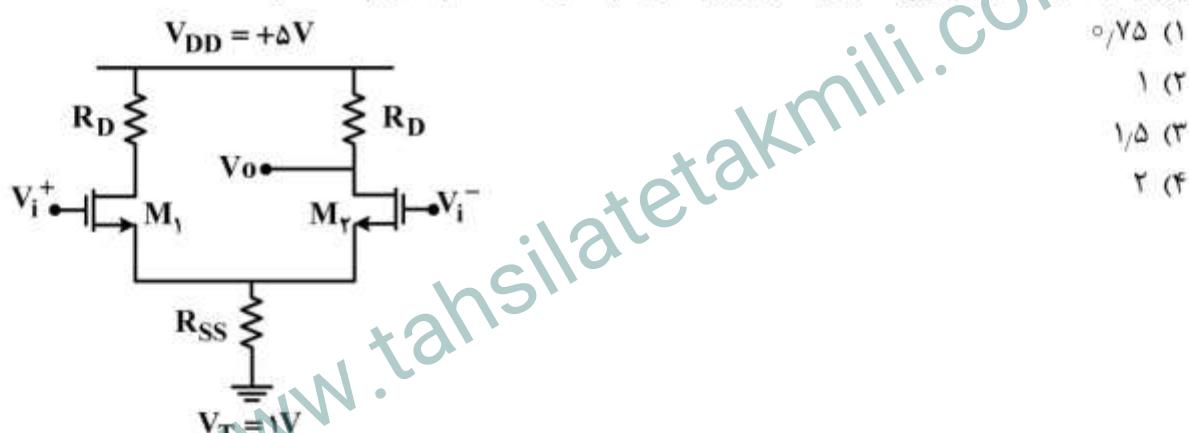
$g_{m1} = 5\text{mA/V}$       ۲۰۰ (۱)  
 $g_{m2} = 1\text{mA/V}$       ۱۰۰ (۲)  
 $g_{m3} = 10\text{mA/V}$       ۵۰ (۳)  
 $V_A = \infty$       ۲۵ (۴)

- ۳۷- در مدار زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند و منابع جریان ایدنال هستند. در مقدار فرکانس قطع

$$\text{پایین } -3 \text{ dB}, \text{ بهره ولتاژ } A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} \text{ خواهد بود.}$$

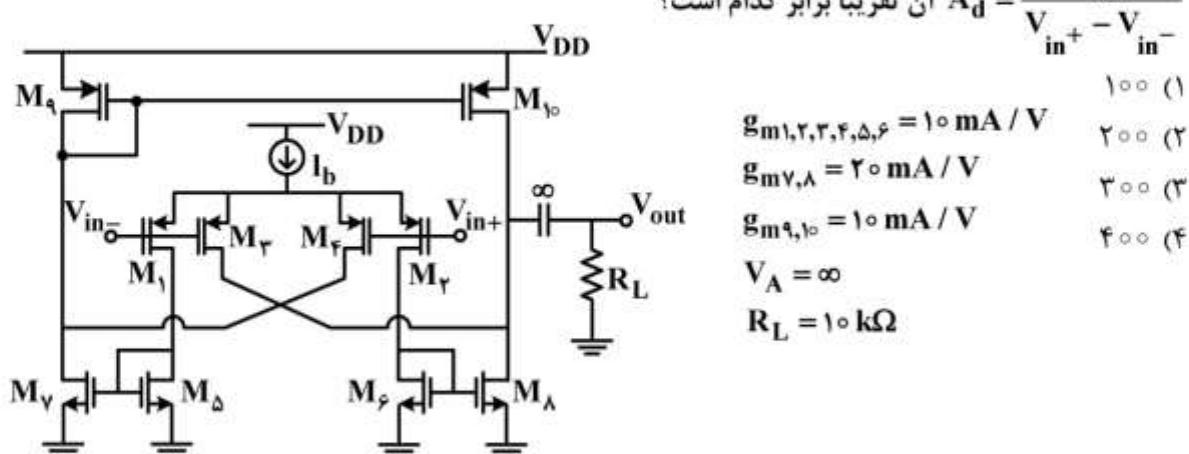


- ۳۸- بهره مود مشترک مدار تفاضلی زیر برابر  $\frac{1}{10}$  و نسبت  $R_D$  به  $R_{SS}$  برابر ۴/۷۵ است. اگر ولتاژ DC در گره  $V_0$  برابر ۴ ولت باشد، ولتاژ  $V_{GS}$  هر یک از ترانزیستورها چند ولت است؟  $M_1$  و  $M_2$  مشابه هستند.



- ۳۹- در مدار زیر همه ترانزیستورهای متناظر با هم یکسان بوده و در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ

$$A_d = \frac{V_{out}}{V_{in+} - V_{in-}} \text{ آن تقریباً برابر کدام است؟}$$

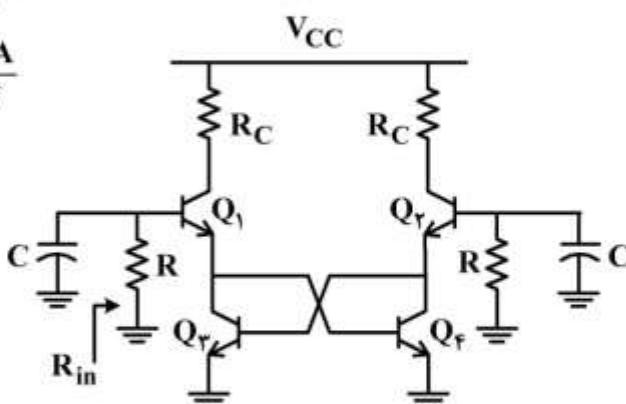


-۴۰ در مدار زیر، همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. در کدام گزینه، شرط  $R_{in}C > 0$  همواره برقرار است؟

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

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

$$\beta = 100$$



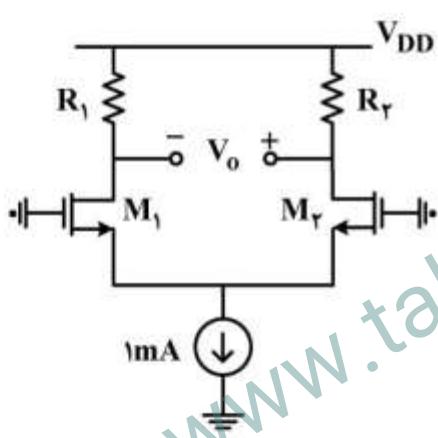
$$0 < R \leq 2.5k\Omega \quad (1)$$

$$0 < R \leq 5k\Omega \quad (2)$$

$$R \geq 2.5k\Omega \quad (3)$$

$$R \geq 5k\Omega \quad (4)$$

-۴۱ در مدار زیر همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند.  $W$  ترانزیستورها با هم خطای تطبیق دارند ولی  $L$  آن‌ها یکی است. حداقل آفست ولتاژ  $V_0$  تقریباً چند ولت است؟  $\Delta R$  و  $\Delta W$  تصادفی هستند.



$$R = 10 k\Omega$$

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

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

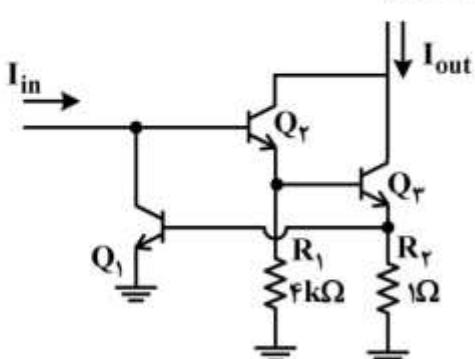
$$W_1 = W + \frac{\Delta W}{2}$$

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

$$\frac{\Delta W}{W} = 0.1$$

$$\frac{\Delta R}{R} = 0.02$$

-۴۲ در مدار زیر، بهره جریان  $\frac{I_{out}}{I_{in}}$  چقدر است؟  $r_\pi$  همه ترانزیستورها برابر با  $1k\Omega$ ،  $\beta$  ترانزیستورهای  $Q_2$  و  $Q_3$  برابر با  $100$  و  $\beta$  ترانزیستور  $Q_1$  برابر  $50$  و  $r_o$  همه آن‌ها بسیار بزرگ است.



$$10000 \quad (1)$$

$$500 \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

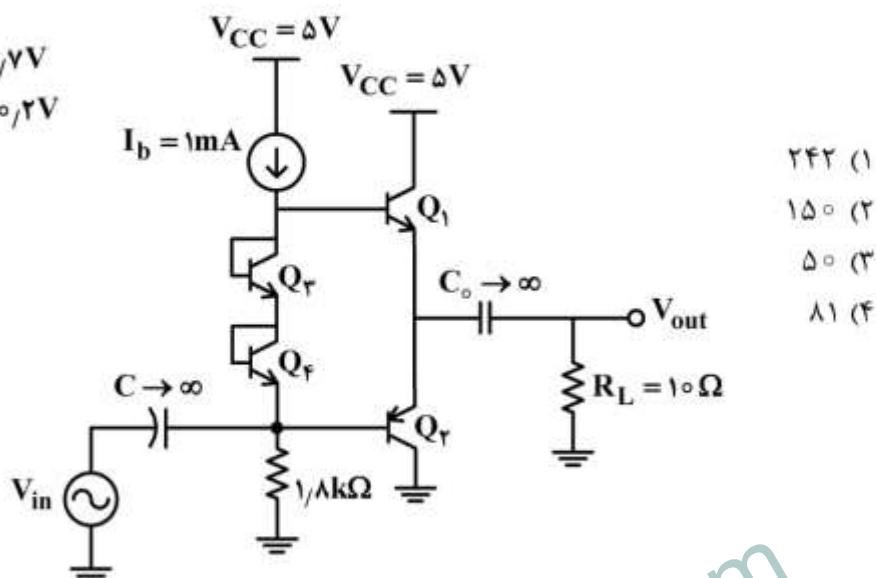
$$20 \quad (4)$$

۴۳- در تقویت‌کننده زیر، حداقل توان تحویلی به بار  $\Omega = 10 \Omega$  خروجی چند mW است؟ فرض کنید:

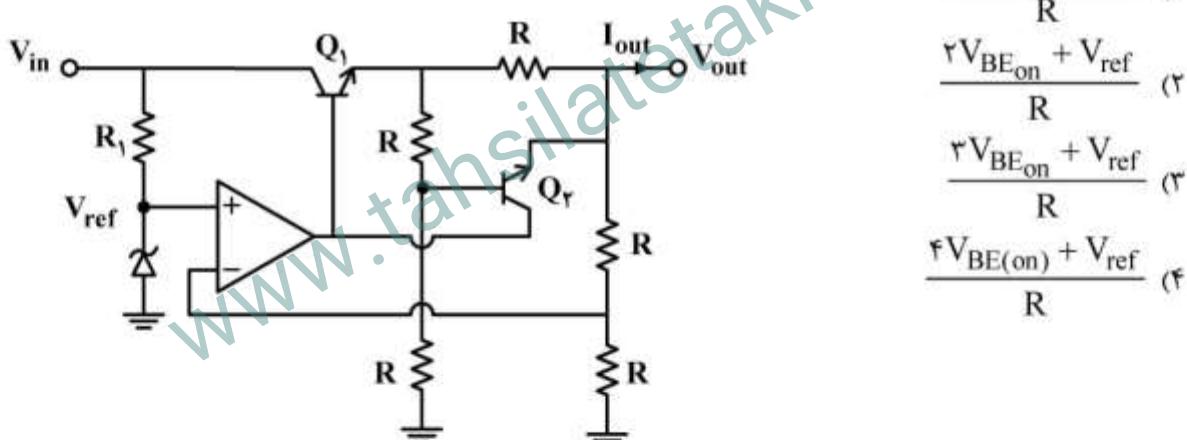
$$\beta_{\text{PPB}} = \beta_{\text{PBP}} = 10^\circ$$

$$V_{RF}(\text{on}) = V_{FB}(\text{on}) = \circ / \nabla V$$

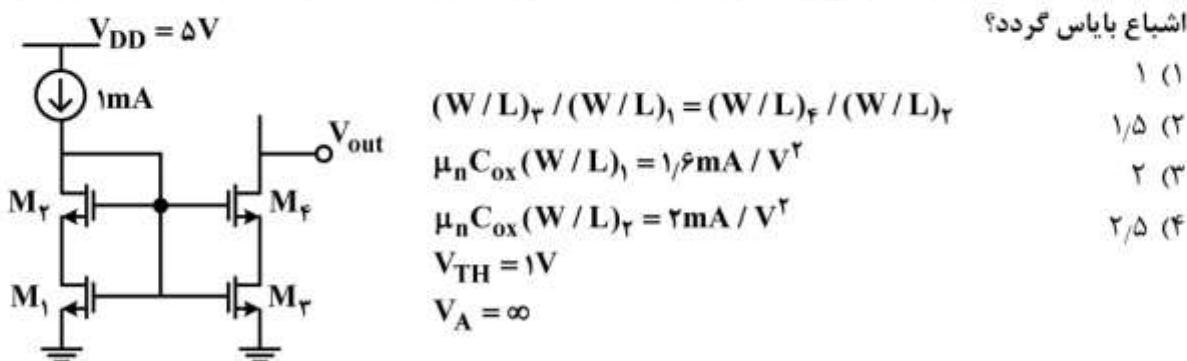
$$V_{CF}(\text{sat}) = V_{FC}(\text{sat}) = \circ / \nabla V$$



۴۴- در مدار رگولاتور زیر جداکننده خوبان تحویلی به بار ( $I_{out}$ ) چه مقدار خواهد بود؟ آب امپ را ایدئال فرض کنید.



- در مدار زیر حداقل ولتاژ خروجی  $V_{out}$  بر حسب ولت چقدر بایستی باشد تا ترانزیستور  $M_4$  همیشه در ناحیه اشاعر بایاس، گذارد؟



www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com