



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

- (۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
- (۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- (۳) معرفی روش های مقاله و پایان نامه نویسی و ارائه پکیج های آموزشی مربوطه
- (۴) معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
- (۵) معرفی آموزشگاه ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
- (۶) ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته های تحصیلی
- (۷) راهنمای آزمون های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری های پربازدید
- (۱۰) معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه های دارای تخفیف دانشجویی
- (۱۱) معرفی همایش ها، کنفرانس ها و نمایشگاه های ویژه دانشجویی
- (۱۲) ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت های معتبر مربوطه
- (۱۳) معرفی مسائل و قوانین مربوط به سربازی، معافیت تحصیلی و امریه
- (۱۴) ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
- (۱۵) معرفی انواع بیمه های دانشجویی دارای تخفیف
- (۱۶) صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
- (۱۷) صفحه ویژه ارائه شغل های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن های تخصصی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت های مطرح
- (۲۳)



WWW.GhadamYar.Ir

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸

باما همراه باشید...

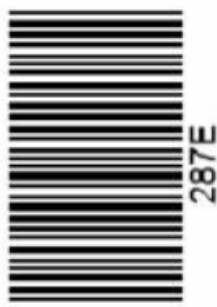
۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱

www.GhadamYar.com

کد کنترل

287

E



287E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته مهندسی برق - الکترونیک (کد ۲۳۰۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - مدارهای الکتربیکی او۲ - الکترونیک او۲	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 بر اثر نظرات رفتار می‌شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دوره تناوب به صورت $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x, & a < x < 2a \end{cases}$ ، تعریف شده است. سری فوریه

مثلثاتی این تابع کدام است؟

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

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

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

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

قدم به قدم، همراه دانشجو...

۲- ضرایب سری فوریه a_n تابع متناوب زیر با دوره تناوب 2π برای n های بسیار بزرگ ($n \rightarrow \infty$) با چه توانی از n متناسب‌اند؟

$$f(x) = \begin{cases} \cos^2 x, & |x| \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

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

$$n^{-2} \quad (2)$$

$$n^{-2} \quad (3)$$

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

۳- اگر انتگرال فوریته تابع $f(x)$ به صورت $\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\omega}{1+\omega^2} \sin \omega x d\omega$ باشد، آنگاه حاصل انتگرال

$$\int_0^{\infty} (1+x^2)f(x) \sin x dx$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{3}{8} \quad (4)$$

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادله زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

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

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

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

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

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

۵- با جایگزینی $u(x, y) = w(x, y)e^{-(bx+ay)}$ معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$

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

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

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

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

۶- برای پاسخ مسئله $\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{2}, t > 0 \\ u(x, 0) = \sin x, u_t(x, 0) = \cos x \\ u_x(0, t) = 0, u(\frac{\pi}{2}, t) = 0 \end{cases}$ حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ کدام است؟

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

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

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

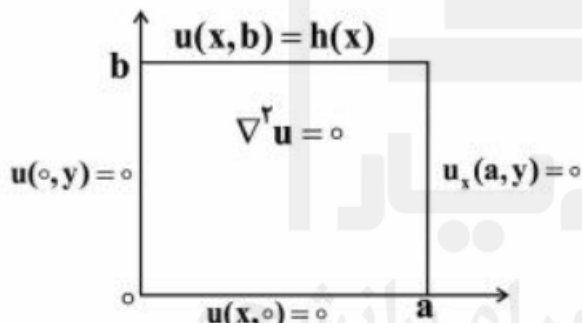
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

۷- در میله‌ای به طول $L = \pi$ ، معادله حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای u در زمان $t = 1$ و مکان $x = \frac{L}{4}$ ، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin\left(\frac{2\pi}{L}x\right) \end{cases}$$

- (۱) e^{-4}
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$
- (۴) e^{-1}

۸- در مسئله مقدار مرزی زیر با شرایط داده شده بر مستطیل، پایه متعامد بسط شرط مرزی $h(x)$ به صورت سری فوریه کدام است؟



- (۱) $\left\{ \sin \frac{k\pi x}{2a} \right\}_k$
- (۲) $\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{2a} \right\}_k$
- (۳) $\left\{ \sin \frac{(2k-1)\pi x}{2a} \right\}_k$
- (۴) $\left\{ \cos \frac{k\pi x}{a} \right\}_k$

۹- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $\text{Re}[f(z)] = u(x, y) = \alpha_1 x^2 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 xy^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$ است. در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

- (۱) $\alpha_3 = -3\alpha_1, \alpha_4 = -3\alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ دلخواه
- (۲) α_4, α_1 صفر و بقیه ضرایب دلخواه
- (۳) α_3, α_2 صفر و بقیه ضرایب دلخواه
- (۴) α_k ها صفر، $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ دلخواه

۱۰- مکان هندسی نقاطی از صفحه مختلط که در رابطه $\left| \frac{z-1+i}{2z-3i} \right| = \frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

- (۱) بیضی
- (۲) خط مستقیم
- (۳) دایره
- (۴) هذلولی

۱۱- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بسته C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I = \oint_C \operatorname{Re}\{z\} + i \operatorname{Im}\{z^2\} dz$$

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

۱۲- فرض کنید تابع مختلط $f(z) = f(x+iy) = u(x,y) + iv(x,y)$ در صفحه مختلط مشتق پذیر است و داریم:

$$I = \oint_{|z|=1} \frac{\sin(f(z))}{\sin(z)} dz$$

در این صورت مقدار $u(0,0) = 0$ و $u(x,y) + v(x,y) = \pi$ ، کدام است؟

(۱) $2\pi i \sinh(\pi)$ (۲) $\pi(e^{-\pi} + e^{\pi})$ (۳) $\pi(e^{-\pi} - e^{\pi})$

(۴) ۰

۱۳- اگر C مرز $|z|=3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$ کدام است؟

(۱) πi (۲) $2\pi i$ (۳) $\frac{\pi i}{2}$ (۴) $\frac{\pi i}{3}$

۱۴- مقدار مانده تابع مختلط $f(z) = \frac{1}{\sin^2(z)} + \frac{1}{1-\cos(z)}$ در نقطه $z=0$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{6}$

(۴) ۱

۱۵- سری لوران تابع $f(z) = \frac{\cosh z}{(z + i\pi)^2}$ ، حول نقطه $i\pi$ ، کدام است؟

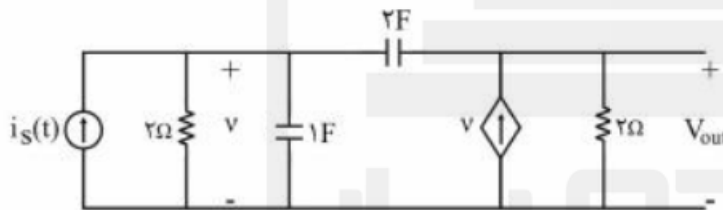
(۱) $-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!}$

(۲) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!}$

(۳) $-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!}$

(۴) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!}$

۱۶- اعمال کدام ورودی $i_s(t)$ به مدار زیر، فقط فرکانس‌های طبیعی مدار را در خروجی ظاهر می‌کند؟



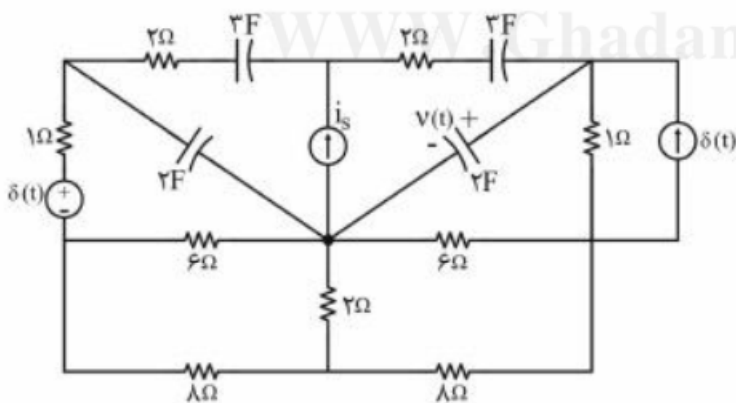
(۱) $e^{-\sqrt{2}t} u(t)$

(۲) $e^{-\sqrt{2}t} u(t)$

(۳) $e^{-t} u(t)$

(۴) $e^{-2t} u(t)$

۱۷- در مدار زیر، منبع جریان ورودی، $i_s = 2\delta(t)$ ، و شرایط اولیه صفر است. کدام گزینه برای معادله ولتاژ خازن ۲ فارادی $v(t)$ صحیح است؟



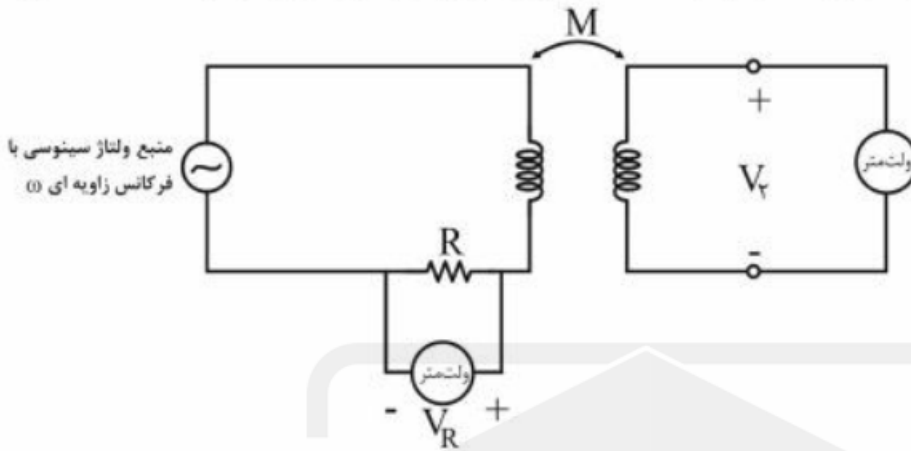
(۱) $\frac{2}{5} e^{-\frac{t}{5}} u(t)$

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

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

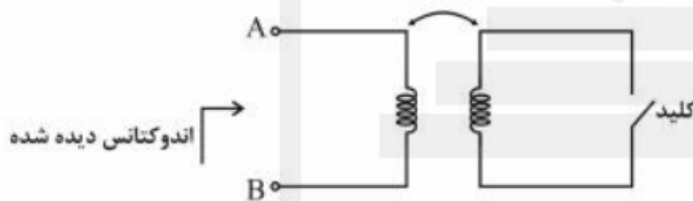
(۴) $-\frac{4}{5} e^{-\frac{t}{5}} u(t)$

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



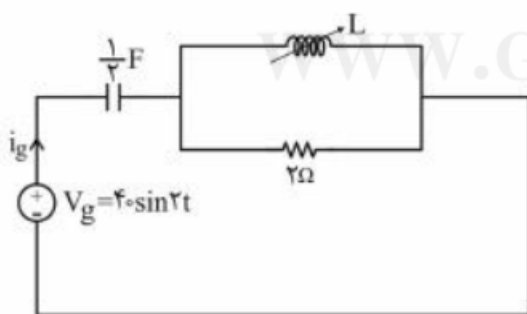
- (۱) $\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_T}{V_R} \right|$
- (۲) $\frac{\omega}{R} \left| \frac{V_T}{V_R} \right|$
- (۳) $\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_T}{V_R} \right|$
- (۴) $\frac{\omega}{R} \left| \frac{V_T}{V_R} \right|$

۱۹- برای اندازه‌گیری ضریب تزویج k یک جفت سلف تزویجی از مدار زیر استفاده شده است. اندازه اندوکتانس دیده شده از دو سر A و B ، در حالتی که کلید باز است برابر L_{oc} و در حالتی که کلید بسته است، برابر L_{sc} اندازه‌گیری شده است. مقدار ضریب تزویج k ، کدام است؟



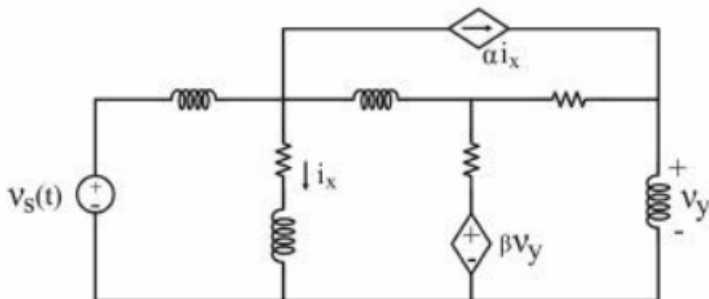
- (۱) $\sqrt{1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}}}$
- (۲) $1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}}$
- (۳) $1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}}$
- (۴) $\sqrt{1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}}}$

۲۰- در مدار زیر، مقدار اندوکتانس سلف L قابل تنظیم چقدر باشد تا در حالت دائمی سینوسی جریان i_g با ولتاژ v_g هم‌فاز باشد؟ در همین حالت دامنه i_g چقدر است؟



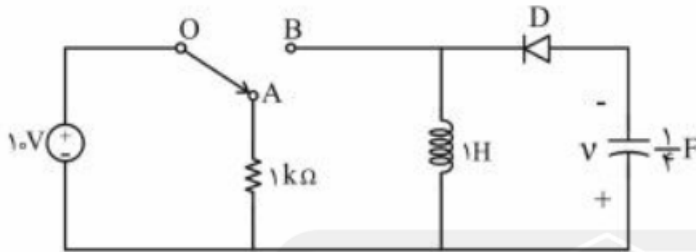
- (۱) $20 \text{ A}, 2 \text{ H}$
- (۲) $40 \text{ A}, 2 \text{ H}$
- (۳) $40 \text{ A}, 1 \text{ H}$
- (۴) $20 \text{ A}, 1 \text{ H}$

۲۱- در شکل زیر، اگر مقادیر همه سلف‌ها و مقاومت‌ها دوبرابر شوند و منابع ناپسته ثابت باشند، مقادیر α و β را چگونه تغییر دهیم تا ولتاژ شاخه‌های شبکه، بدون تغییر باقی بماند و جریان شاخه‌ها نصف شود؟



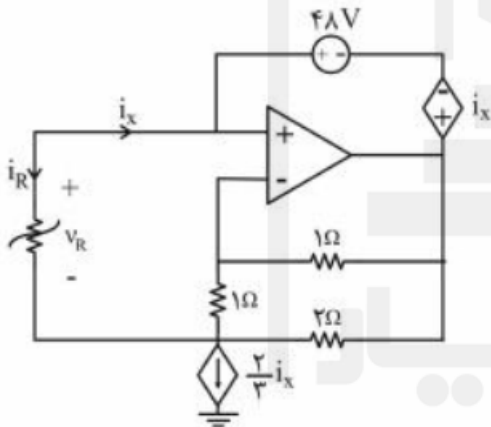
- (۱) α ثابت و β دوبرابر شود.
- (۲) α دوبرابر و β ثابت باشد.
- (۳) α و β هر دو دوبرابر شوند.
- (۴) α و β ثابت بمانند.

۲۲- در مدار زیر، دیود D ایدئال و کلید در وضعیت OA می‌باشد. با شرایط اولیه صفر اگر کلید به مدت ۲ ثانیه در وضعیت OB قرار گیرد و سپس به وضعیت قبلی برگردد، پس از چند ثانیه (بعد از قرار گرفتن مجدد کلید در وضعیت OA) انرژی‌های ذخیره شده در سلف و خازن یکسان خواهد بود؟



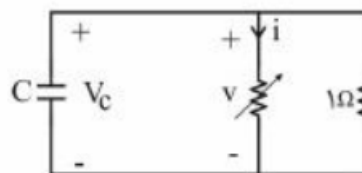
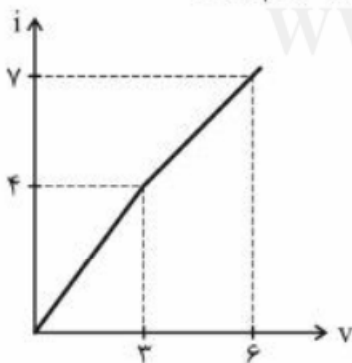
- (۱) $\frac{\pi}{8}$
- (۲) $\frac{\pi}{4}$
- (۳) $\frac{3\pi}{4}$
- (۴) $\frac{\pi}{2}$

۲۳- در مدار زیر مقاومت غیرخطی R با مشخصه $V_R = 6i_R^3 - \frac{2}{3}i_R$ توصیف می‌شود. با فرض این‌که تقویت‌کننده عملیاتی ایدئال باشد، جریان i_x چند آمپر است؟



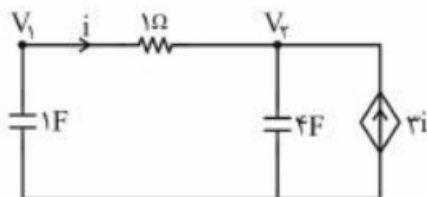
- (۱) -۴
- (۲) -۲
- (۳) ۰
- (۴) $\frac{2}{18}$

۲۴- خازن $C = 0.5 \mu F$ را به‌طور موازی با یک مقاومت ۱ اهم و یک مقاومت غیرخطی با مشخصه زیر متصل کرده‌ایم. ولتاژ اولیه خازن $V_C(0^-) = 5V$ است. زمان لازم برای رسیدن ولتاژ خازن به ۳V کدام است؟



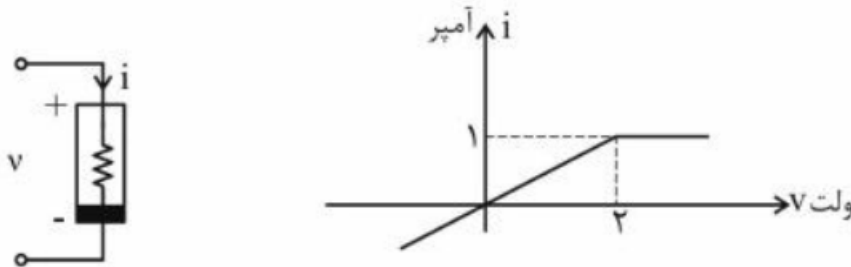
- (۱) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{9}{7}\right)$
- (۲) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{11}{7}\right)$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{13}{11}\right)$

۲۵- اگر $V_1(0^+) = 5V$ و $V_2(0^+) = -5V$ باشد، جریان i در مدار زیر برای $t > 0$ کدام است؟



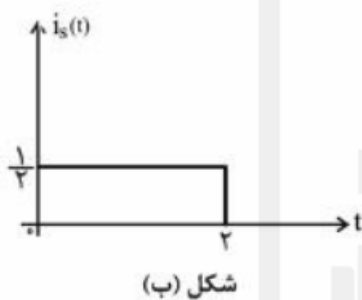
- (۱) $10e^{-5t}$
- (۲) $10e^{-0.1t}$
- (۳) $10e^{-2t}$
- (۴) ۰

۲۶- اگر $v(t) = \frac{3}{4} \cos 6t$ باشد، توان متوسط مصرف شده در یک دوره تناوب در مقاومت غیرخطی $v-i$ ، چند وات است؟



- (۱) صفر
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{9}{16}$
- (۴) ۱

۲۷- در مدار زیر، دوقطبی N یک مدار RLC است. هرگاه $i_s(t) = e^{-2t}u(t)$ باشد، ولتاژ حالت صفر، $v(t) = (e^{-t} - e^{-2t})u(t)$ به دست می آید. ولتاژ حالت صفر $v(t)$ برای $0 < t < 2$ به ورودی $i_s(t)$ در شکل ب



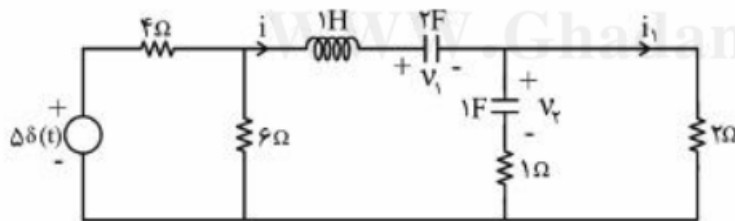
شکل (ب)



شکل (الف)

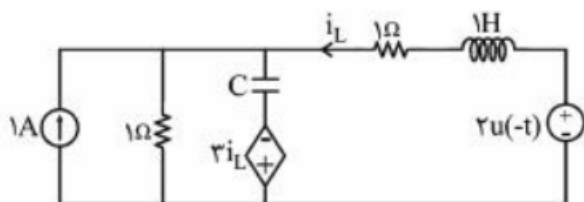
- (۱) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-t}$
- (۲) $1 - \frac{1}{2}e^{-t}$
- (۳) $e^{-t} - e^{-2t}$
- (۴) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-2t}$

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



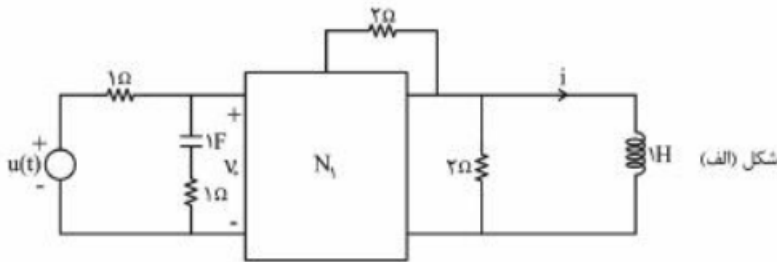
- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۶

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

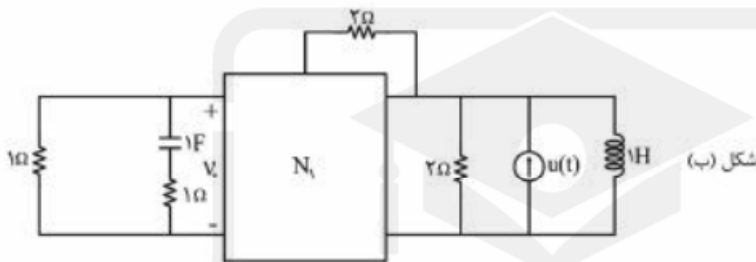


- (۱) +۴
- (۲) +۳
- (۳) -۳
- (۴) -۴

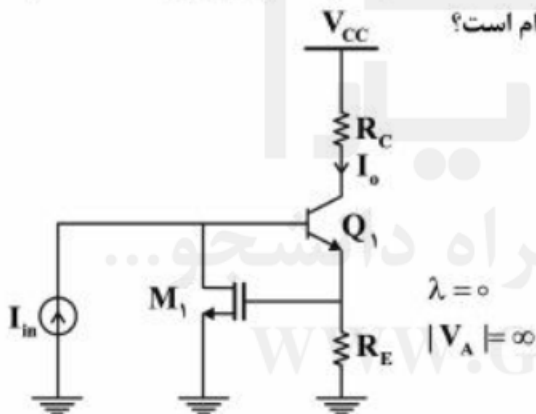
۳۰- در مدار (الف) جریان حالت صفر $i = (2e^{-t} - 3e^{-4t} + 1)u(t)$ را داریم. در مدار (ب) $v_o(t)$ در حالت صفر کدام است؟



- (۱) $(-2e^{-t} + 12te^{-4t})u(t)$
- (۲) $(2e^{-t} - 3e^{-4t})u(t)$
- (۳) $(2te^{-t} - 3e^{-4t})u(t)$
- (۴) $(-2e^{-t} + 12te^{-4t})u(t)$

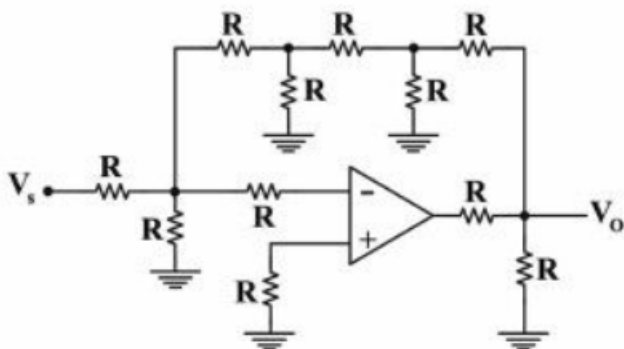


۳۱- در مدار زیر، ترانزیستور BJT در ناحیه فعال و ترانزیستور MOSFET در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. نسبت جریان سیگنال کوچک I_o به جریان سیگنال کوچک I_{in} کدام است؟



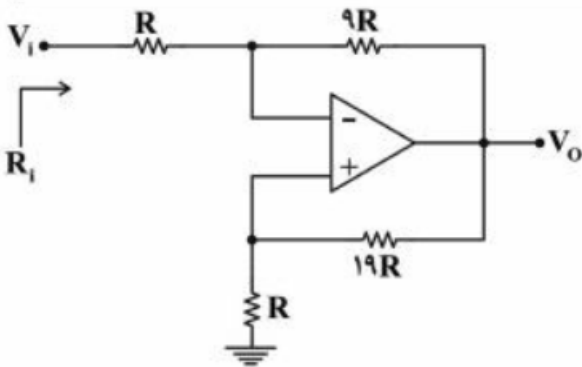
- (۱) β
- (۲) $\frac{\beta + 1}{1 + (\beta + 1)(g_m R_E)}$
- (۳) $\frac{\beta}{g_m R_E}$
- (۴) $\frac{\beta}{1 + (\beta + 1)(g_m R_E)}$

۳۲- مقدار بهره ولتاژ $\frac{V_o}{V_s}$ در مدار زیر، کدام است؟



- (۱) -۱۶
- (۲) -۱۰
- (۳) -۸
- (۴) -۵

۳۳- در مدار زیر مقاومت ورودی R_i ، کدام است؟



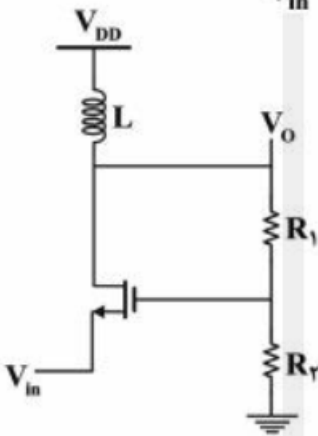
(۱) $\frac{R}{9}$

(۲) $\frac{10}{19}R$

(۳) R

(۴) $10R$

۳۴- در صورتی که هدایت انتقالی ترانزیستور g_m تعریف شود، بهره ولتاژ مدار زیر $(\frac{V_o}{V_{in}})$ چقدر است؟ (سلف در فرکانس مربوط مدار باز است) $(\lambda = 0)$



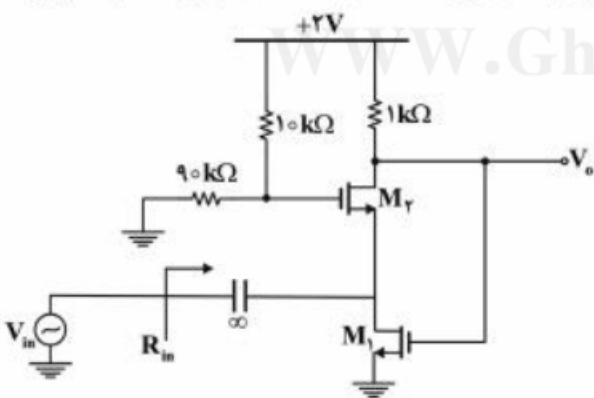
(۱) $1 + \frac{R_1}{R_2}$

(۲) $-g_m(R_1 + R_2)$

(۳) $\frac{-g_m(R_1 + R_2)}{1 - g_m R_2}$

(۴) $\frac{g_m(R_1 + R_2)}{1 + g_m R_2}$

۳۵- در تقویت کننده زیر، دو ترانزیستور مشابه هم بوده و جریان بایاس آن‌ها $0.8mA$ است. با فرض $V_{TH} = 0.7V$ ، مقاومت ورودی (R_{in}) ، چند اهم است؟ $(\lambda = 0)$



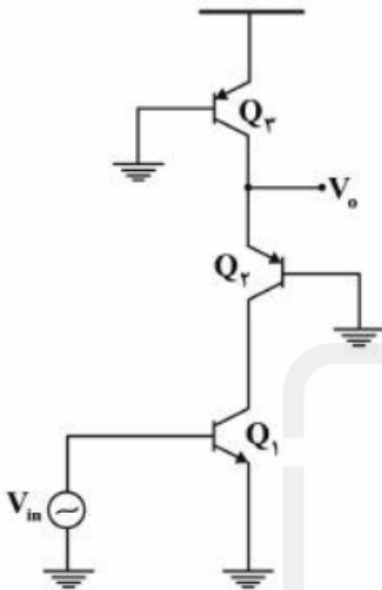
(۱) 50

(۲) 250

(۳) 500

(۴) 1000

۳۶- در مدار معادل ac زیر، جریان بایاس و ولتاژ ارلی (V_A) برای کلیه ترانزیستورها یکسان است. بهره ولتاژ



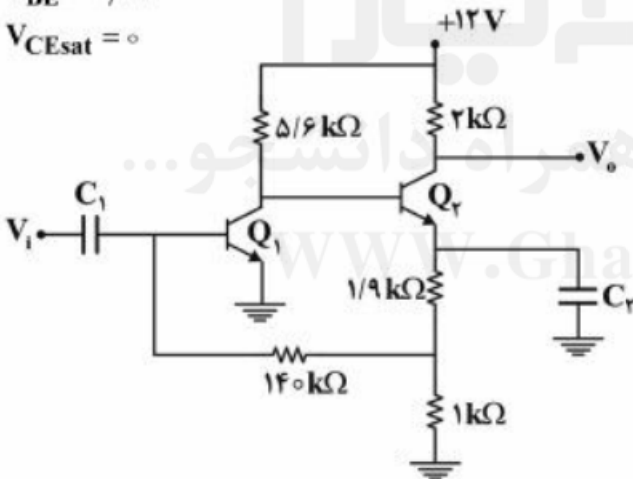
(فرض کنید $r_o \gg r_{\pi} \gg \frac{1}{g_m}$) تقریباً چقدر است؟ (V_o / V_{in})

- (۱) -۱
- (۲) $-\frac{1}{2}$
- (۳) $-\frac{V_A}{V_T}$
- (۴) $-\frac{V_A}{2V_T}$

۳۷- در تقویت کننده زیر، با فرض $\beta = h_{fe} = 100$ برای هر دو ترانزیستور و $r_{\pi_P} = 2.8 k\Omega$ و $r_{\pi_N} = 5.6 k\Omega$ بهره

ولتاژ $\frac{V_o}{V_i}$ و دامنه سوئیچ متقارن خروجی به کدام گزینه نزدیک تر است؟

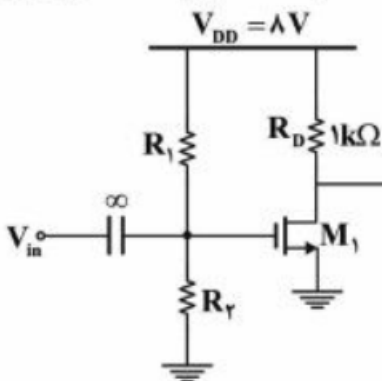
$V_{BE} = 0.7V$
 $V_{CEsat} = 0$



- (۱) $4 \cdot A_v = 7200$
- (۲) $2/2 \cdot A_v = 7200$
- (۳) $4 \cdot A_v = 2400$
- (۴) $2/2 \cdot A_v = 2400$

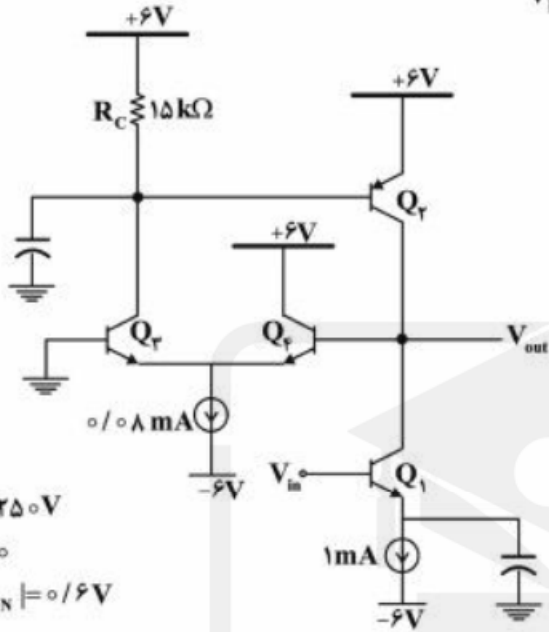
۳۸- در مدار زیر، ترانزیستور M_1 در ناحیه اشباع بایاس شده است. مقدار حداکثر دامنه سوئیچ متقارن ولتاژ

خروجی V_{out} تقریباً چند ولت است؟



- (۱) $1/6$
 - (۲) 2
 - (۳) $2/4$
 - (۴) $2/8$
- $\mu_n C_{ox} (W/L) = 2 mA/V^2$
 $V_{GS} - V_{TH} = 2V$
 $V_{TH} = 1V$
 $V_A = \infty$

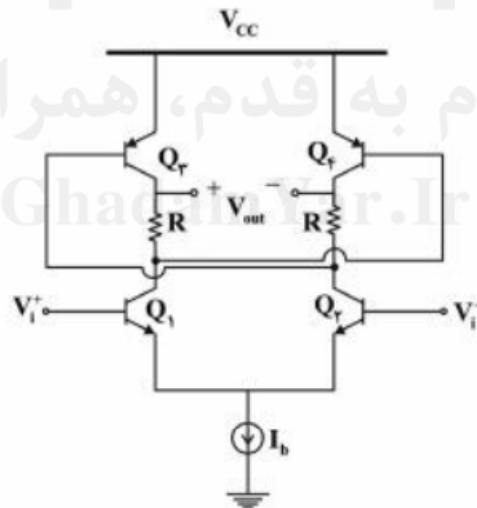
۳۹- در مدار زیر، اگر $V_{in,DC} = 0$ باشد، بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ در فرکانس‌های میانی، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (خازن‌ها به اندازه کافی بزرگ هستند).



- (۱) -۱۰۰۰۰
- (۲) -۵۰۰۰
- (۳) -۲۰۰۰
- (۴) -۱۶۶۷

$V_A = 250V$
 $\beta = 50$
 $|V_{BE,ON}| = 0.6V$

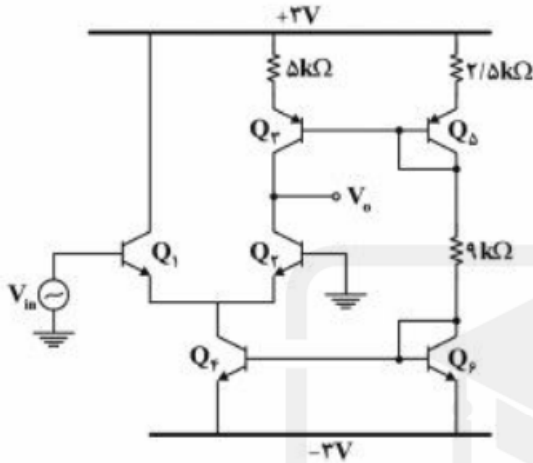
۴۰- در مدار زیر ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $\left| \frac{V_o}{V_i^+ - V_i^-} \right|$ به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

$g_{m_{1,2}} = 10 \frac{mA}{V}$, $g_{m_{3,4}} = 5 \frac{mA}{V}$
 $r_{\pi_{1,2}} = 2.5k\Omega$, $r_{\pi_{3,4}} = 5k\Omega$
 $R = 200\Omega$

۴۱- با فرض $\beta \gg 1$ ، $|V_{BE_{on}}| = 0.7V$ ، $V_T = 25mV$ و $V_A = 20V$ ، برای کلیه ترانزیستورها، بهره ولتاژ $(\frac{V_o}{V_{in}})$ ، به کدام گزینه نزدیک تر است؟ مشخصات تمام ترانزیستورها یکسان است.



- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۱۶۰۰

۴۲- کدام یک از ترانزیستورهای MOS و BJT داده شده، به ترتیب در ناحیه اشباع و تریود می باشد؟

$|V_{THp}| = V_\gamma = V_{BE} = V_{THn} = 0.5V$

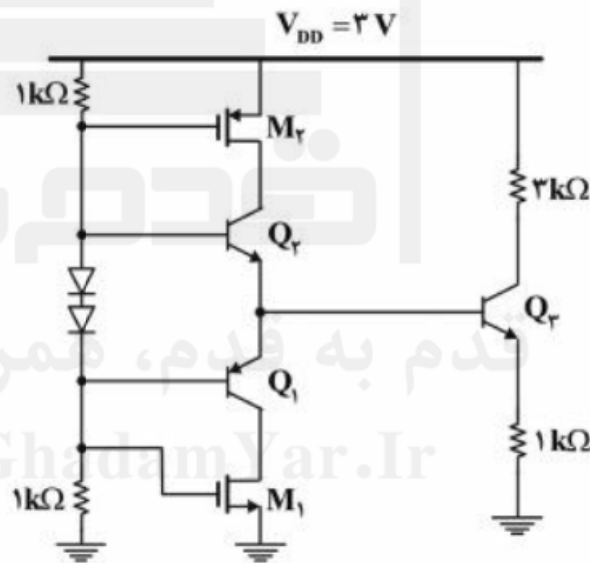
$V_{CEsat} = 0.2V$

$\mu_n C_{ox} = 3\mu_p C_{ox} = 0.6 \frac{mA}{V^2}$

$(\frac{W}{L})_p = 4(\frac{W}{L})_n = 40$

$\beta = 100$

$V_A = \infty$



(۱) M_1 و M_2 و Q_1 و Q_2

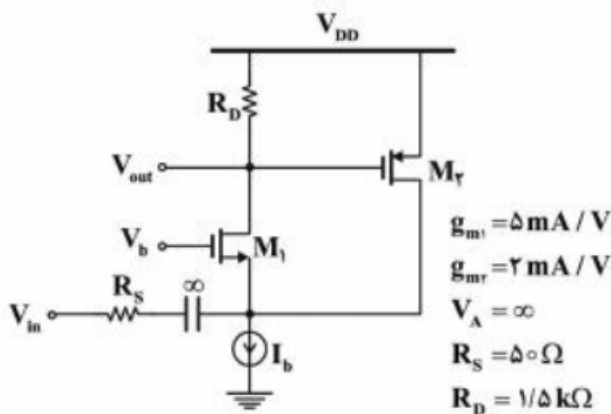
(۲) M_1 و Q_2

(۱) M_2 و Q_2

(۳) همه ترانزیستورها

۴۳- در مدار تقویت کننده زیر، همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده اند و منبع جریان I_b ایدئال است. مقدار

بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ آن، کدام است؟



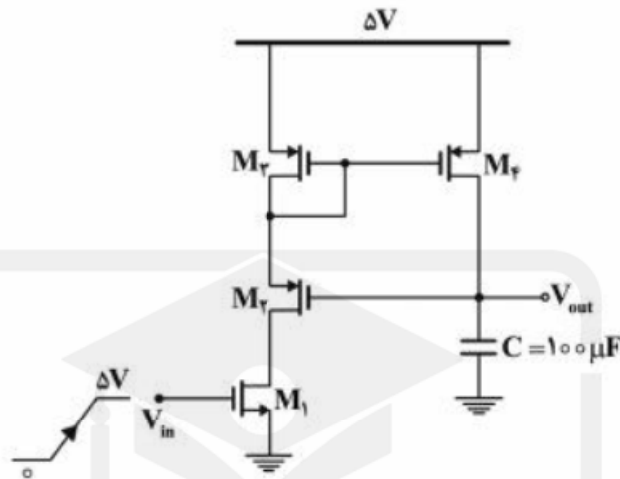
- $g_{m1} = 5mA/V$
- $g_{m2} = 2mA/V$
- $V_A = \infty$
- $R_S = 50\Omega$
- $R_D = 1/5k\Omega$

- (۱) ۳
- (۲) ۳.۷۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷.۵

۴۴- در مدار زیر، ولتاژ ورودی از صفر ولت به ΔV ولت تغییر می‌کند، ولتاژ خروجی در نهایت چند ولت می‌شود؟ (شرایط اولیه

خازن صفر ولت است، $\mu_n C_{ox} = \frac{4 \text{ mA}}{10 \text{ V}^2}$ ، $\mu_p C_{ox} = \frac{1 \text{ mA}}{10 \text{ V}^2}$ همچنین $|V_{THp}| = V_{THn} = 1V$ و $\lambda = 0$

$$\begin{cases} (\frac{W}{L})_1 = 100 \\ (\frac{W}{L})_{2,3,4} = 300 \end{cases}$$



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

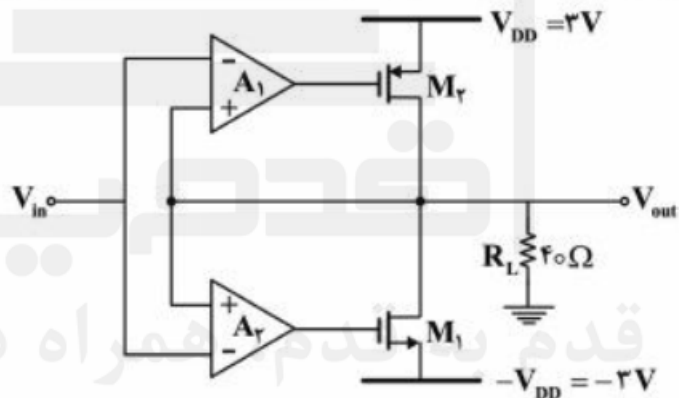
۴۵- در مدار تقویت‌کننده زیر، حداکثر مقدار دامنه سوئیچینگ متقارن ولتاژ خروجی V_{out} ، چند ولت است؟

$$|V_{TH}| = 1V$$

$$\lambda = 0$$

$$\mu_n C_{ox} (W/L)_1 = 100 \text{ mA/V}^2$$

$$\mu_p C_{ox} (W/L)_2 = 100 \text{ mA/V}^2$$



- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲/۵ (۴)



به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتری سال 1397 می‌رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1396/12/15 با مراجعه به سیستم پاسخگویی اینترنتی به نشانی request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون دکتری سال 1397 اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.



گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	عنوان دفترچه
فنی و مهندسی	1	E	مهندسی برق-الکترونیک

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4
2	2	32	3
3	3	33	2
4	2	34	4
5	4	35	1
6	4	36	1
7	1	37	4
8	3	38	1
9	1	39	3
10	2	40	1
11	2	41	3
12	3	42	4
13	4	43	2
14	1	44	2
15	1	45	3
16	2		
17	1		
18	3		
19	4		
20	3		
21	4		
22	1		
23	2		
24	2		
25	3		
26	3		
27	1		
28	1		
29	4		
30	4		

خروج