

کد کنترل

287

E



287E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



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

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

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

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 الکتریکی ۱ و ۲ - الکترونیک ۱ و ۲	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 برابر مقررات 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

مثلاثی این تابع کدام است؟

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

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

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

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

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 $\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\omega}{1+\omega^4} \sin \omega x d\omega$ باشد، آنگاه حاصل انتگرال

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

کدام است؟

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

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

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

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

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

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$
 به کدام صورت در می آید؟

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

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

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

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

۶- حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ ، کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{4}, t > 0 \\ u(x, 0) = \sin x, u_t(x, 0) = \cos x \\ u_x(0, t) = 0, u(\frac{\pi}{4}, t) = 0 \end{cases}$$

برای پاسخ مسئله

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

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

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

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

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؟

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

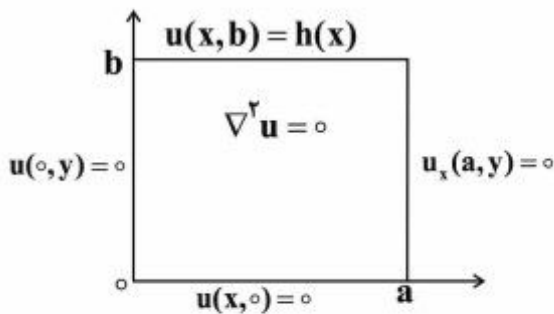
(۱) e^{-t}

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-t}$

(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) $\alpha_2 = -3\alpha_4, \alpha_3 = -3\alpha_1, \beta_2, \beta_1$ دلخواه

(۲) α_4, α_1 صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۳) α_2, α_3 صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۴) α_k ها صفر، β_2, β_1 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:

$$u(x, y) + v(x, y) = \pi \quad \text{و} \quad u(0, 0) = 0. \quad \text{در این صورت مقدار } I = \oint_{|z|=1} \frac{\sin(f(z))}{\sin(z)} dz \text{، کدام است؟}$$

(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؟

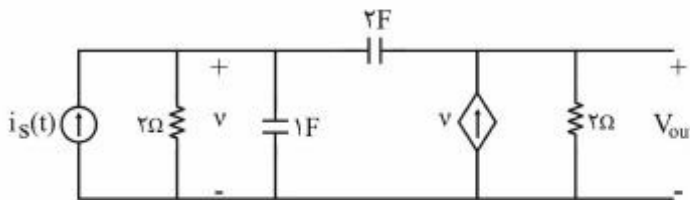
$$-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{\gamma n - \gamma}}{(\gamma n)!} \quad (۱)$$

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

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

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

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



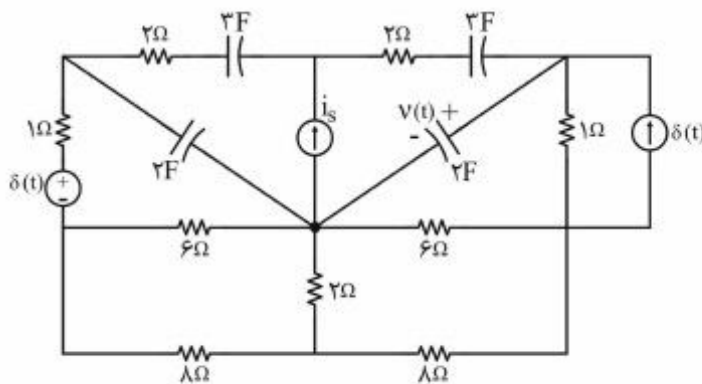
$$e^{-\gamma/2\delta t} u(t) \quad (۱)$$

$$e^{-\gamma/\delta t} u(t) \quad (۲)$$

$$e^{-t} u(t) \quad (۳)$$

$$e^{-\gamma t} u(t) \quad (۴)$$

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؟



$$\frac{\gamma}{\delta} e^{-\frac{t}{\delta}} u(t) \quad (۱)$$

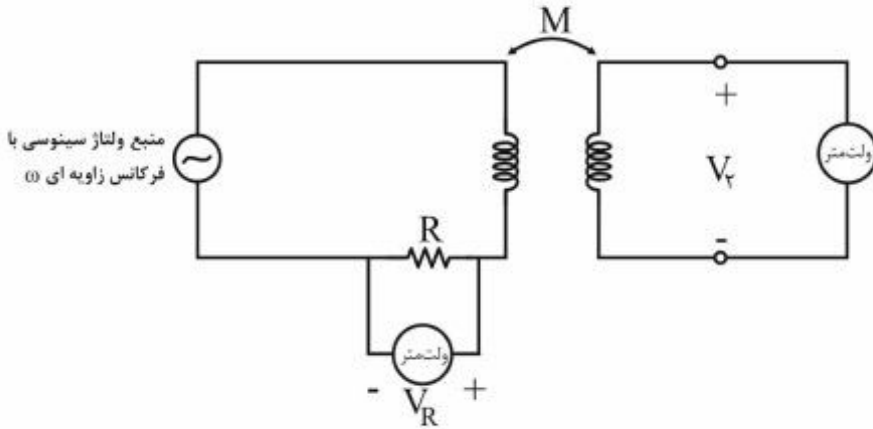
$$-\frac{\gamma}{\delta} e^{-\frac{t}{\delta}} u(t) \quad (۲)$$

$$\frac{\gamma}{\delta} e^{-\frac{t}{\delta}} u(t) \quad (۳)$$

$$-\frac{\gamma}{\delta} e^{-\frac{t}{\delta}} u(t) \quad (۴)$$

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

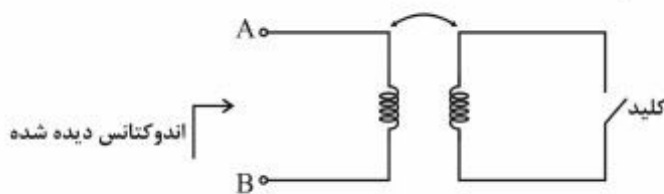
M برابر کدام است؟



متبع ولتاژ سینوسی با فرکانس زاویه ای ω

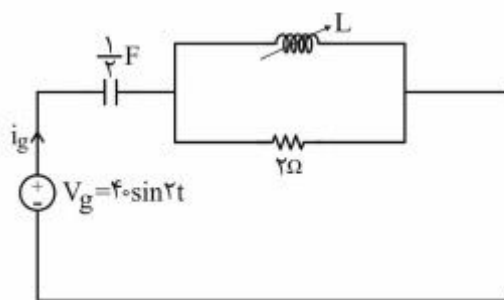
- (۱) $\frac{R}{2\omega} \left| \frac{V_Y}{V_R} \right|$
- (۲) $\frac{2R}{\omega} \left| \frac{V_Y}{V_R} \right|$
- (۳) $\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_Y}{V_R} \right|$
- (۴) $\frac{R}{\omega} \left| \frac{V_R}{V_Y} \right|$

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؟



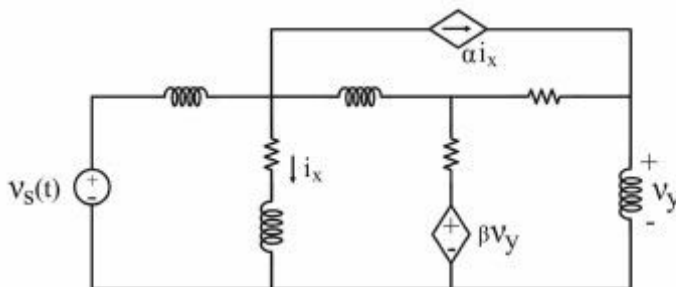
- (۱) $\sqrt{1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}}}$
- (۲) $1 - \frac{L_{oc}}{L_{sc}}$
- (۳) $1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}}$
- (۴) $\sqrt{1 - \frac{L_{sc}}{L_{oc}}}$

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؟



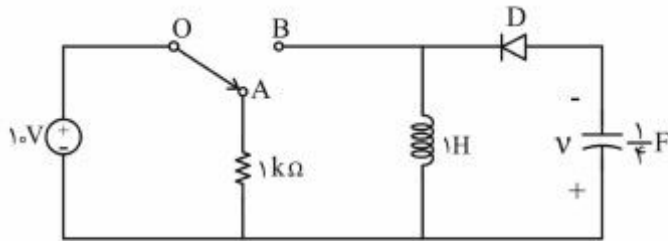
- (۱) $20\text{ A}, 2\text{ H}$
- (۲) $40\text{ A}, 2\text{ H}$
- (۳) $40\text{ A}, 1\text{ H}$
- (۴) $20\text{ A}, 1\text{ H}$

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؟



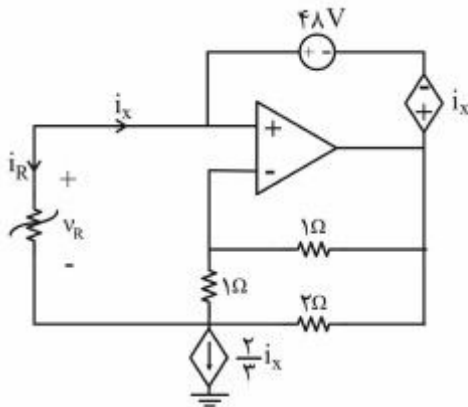
- (۱) α ثابت و β دوبرابر شود.
- (۲) α دوبرابر و β ثابت باشد.
- (۳) α و β هر دو دوبرابر شوند.
- (۴) α و β ثابت بماند.

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؟



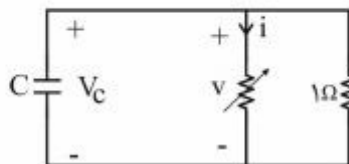
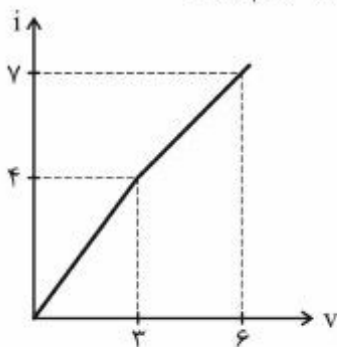
- (۱) $\frac{\pi}{8}$
- (۲) $\frac{\pi}{4}$
- (۳) $\frac{3\pi}{4}$
- (۴) $\frac{\pi}{2}$

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



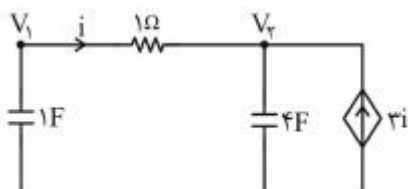
- (۱) -۴
- (۲) -۲
- (۳) ۰
- (۴) $\frac{2}{18}$

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؟



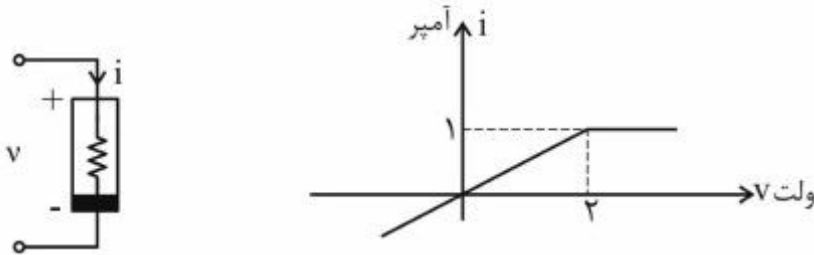
- (۱) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{9}{7}\right)$
- (۲) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{11}{7}\right)$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{4} \ln\left(\frac{13}{11}\right)$

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



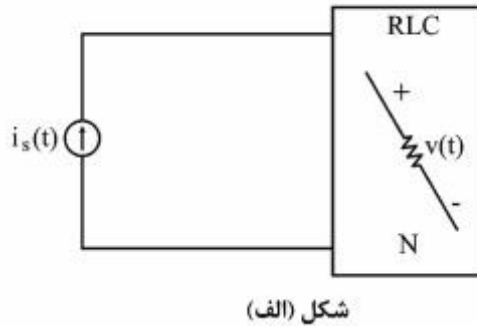
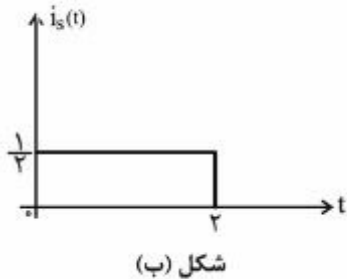
- (۱) $10e^{-5t}$
- (۲) $10e^{-0.8t}$
- (۳) $10e^{-2t}$
- (۴) ۰

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



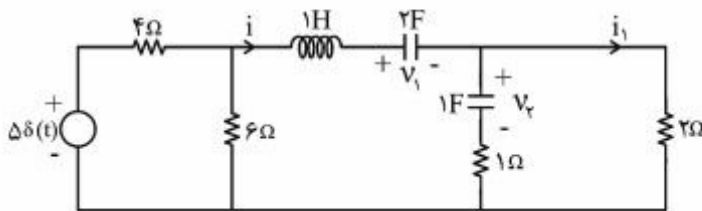
- (۱) صفر
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{9}{16}$
- (۴) ۱

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 می‌آید. ولتاژ حالت صفر $v(t)$ برای $0 < t < 2$ به ورودی $i_s(t)$ در شکل ب کدام است؟



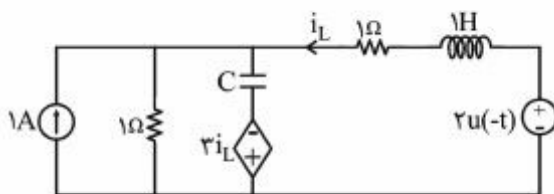
- (۱) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-t}$
- (۲) $1 - \frac{1}{2}e^{-t}$
- (۳) $e^{-t} - e^{-2t}$
- (۴) $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-2t}$

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



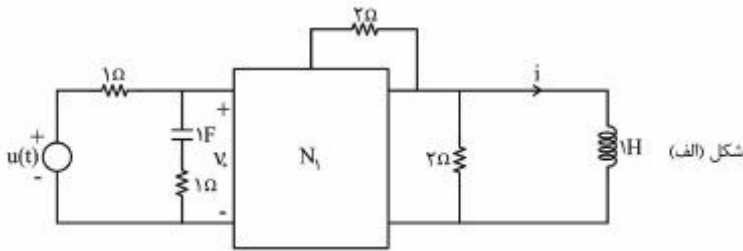
- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۶

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

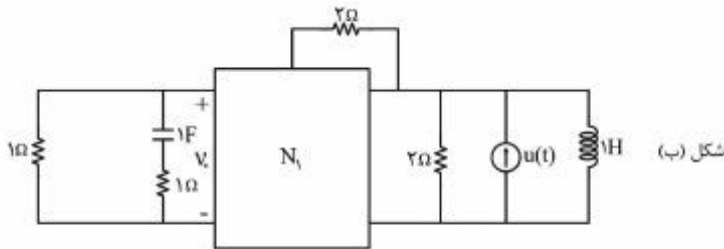


- (۱) +۴
- (۲) +۳
- (۳) -۳
- (۴) -۴

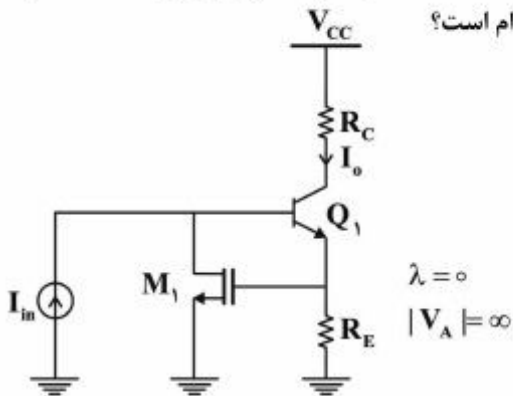
۳۰- در مدار (الف) جریان حالت صفر $i = (2e^{-t} - 3e^{-4t} + 1)u(t)$ را داریم. در مدار (ب) $v_o(t)$ در حالت صفر کدام است؟



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

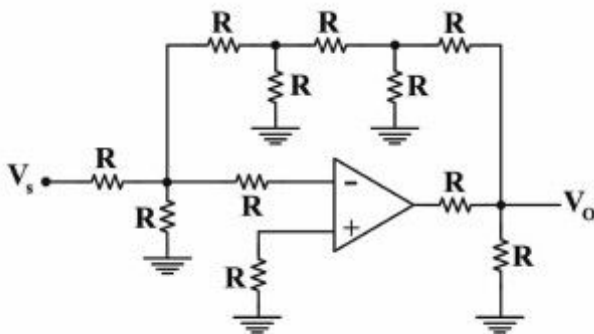


۳۱- در مدار زیر، ترانزیستور BJT در ناحیه فعال و ترانزیستور MOSFET در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. نسبت جریان سیگنال کوچک I_o به جریان سیگنال کوچک I_{in} کدام است؟

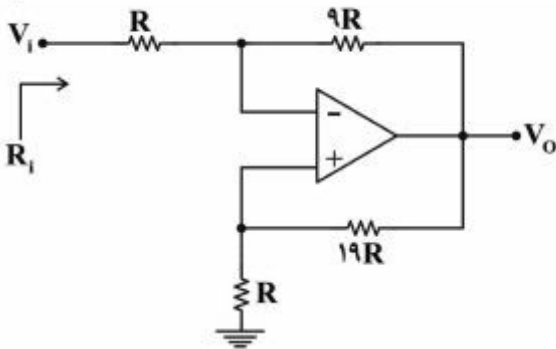


- (۱) β
- (۲) $\frac{\beta + 1}{1 + (\beta + 1)(g_m R_E)}$
- (۳) $\frac{\beta}{g_m R_E}$
- (۴) $\frac{\beta}{1 + (\beta + 1)(g_m R_E)}$

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



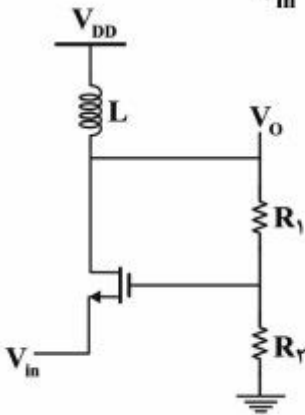
- (۱) -۱۶
- (۲) -۱۰
- (۳) -۸
- (۴) -۵



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

- (۱) $\frac{R}{9}$
- (۲) $\frac{10}{19}R$
- (۳) R
- (۴) $10R$

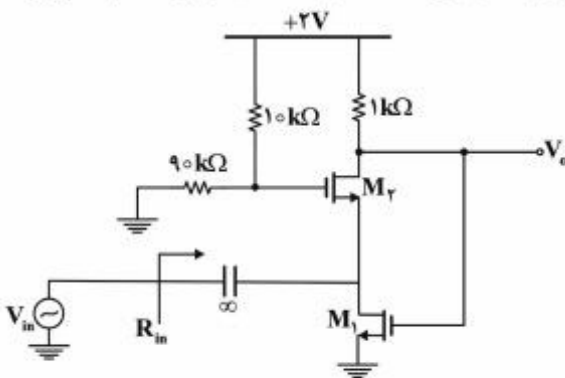
۳۴- در صورتی که هدایت انتقالی ترانزیستور g_m تعریف شود، بهره ولتاژ مدار زیر $(\frac{V_o}{V_{in}})$ چقدر است؟ (سلف در



فرکانس مربوط مدار باز است) $(\lambda = 0)$

- (۱) $1 + \frac{R_1}{R_r}$
- (۲) $-g_m(R_1 + R_r)$
- (۳) $\frac{-g_m(R_1 + R_r)}{1 - g_m R_r}$
- (۴) $\frac{g_m(R_1 + R_r)}{1 + g_m R_r}$

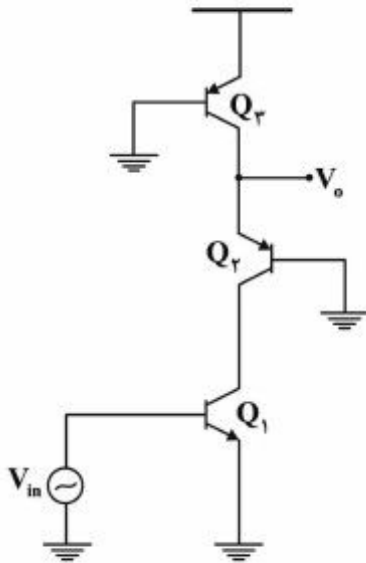
۳۵- در تقویت‌کننده زیر، دو ترانزیستور مشابه هم بوده و جریان بایاس آن‌ها 0.8mA است. با فرض $V_{TH} = 0.7\text{V}$ ،



مقاومت ورودی (R_{in}) ، چند اهم است؟ $(\lambda = 0)$

- (۱) ۵۰
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

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



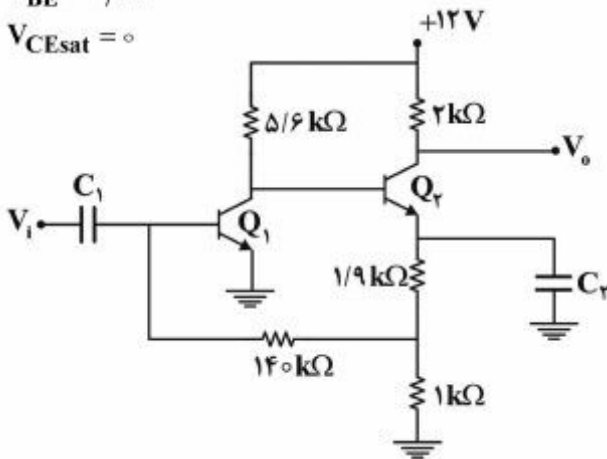
(V_o / V_{in}) ، تقریباً چقدر است؟ (فرض کنید $r_o \gg r_{\pi} \gg \frac{1}{gm}$)

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

۳۷- در تقویت‌کننده زیر، با فرض $\beta = h_{fe} = 100$ برای هر دو ترانزیستور و $r_{\pi_1} = 2.8k\Omega$ ، $r_{\pi_2} = 5.6k\Omega$ ، بهره

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

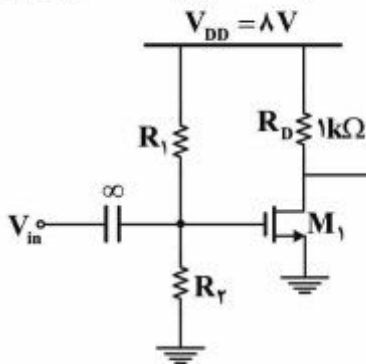
$V_{BE} = 0.7V$
 $V_{CEsat} = 0$



- (۱) $4, A_v = 7200$
- (۲) $2.2, A_v = 7200$
- (۳) $4, A_v = 2400$
- (۴) $2.2, A_v = 2400$

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

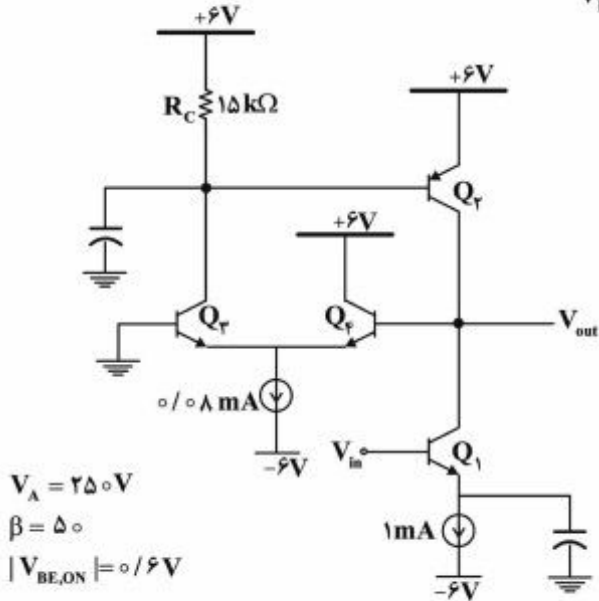
خروجی V_{out} تقریباً چند ولت است؟



$\mu_n C_{ox} (W/L) = 2 mA/V^2$
 $V_{GS} - V_{TH} = 2V$
 $V_{TH} = 1V$
 $V_A = \infty$

- (۱) ۱/۶
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۲/۸

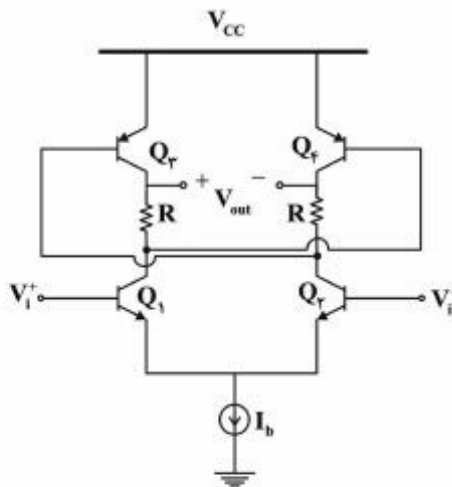
۳۹- در مدار زیر، اگر $V_{in,DC} = 0$ باشد، بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ در فرکانس‌های میانی، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (خازن‌ها به اندازه کافی بزرگ هستند).



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

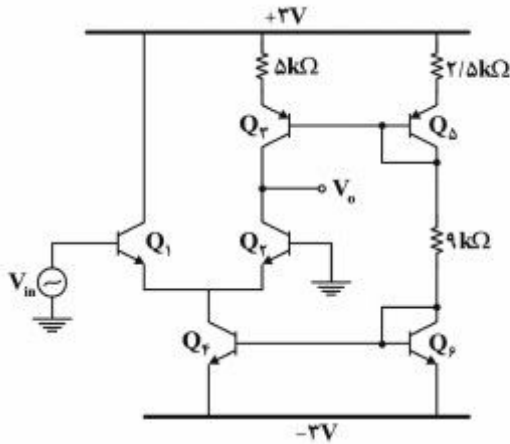
۴۰- در مدار زیر ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند. مقدار بهره ولتاژ $\left| \frac{V_o}{V_i^+ - V_i^-} \right|$ به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

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



- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

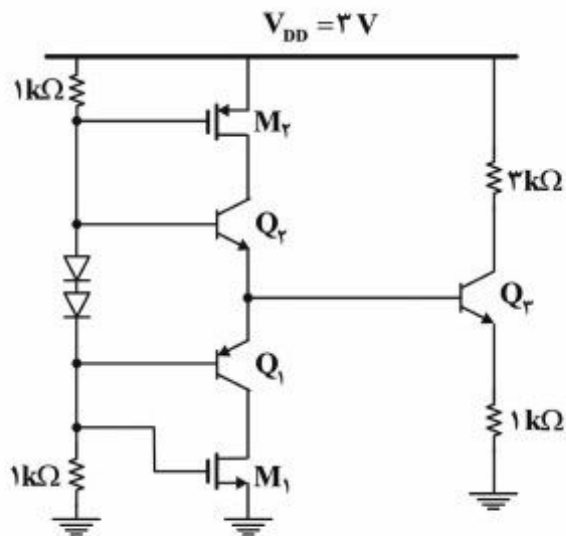
۴۱- با فرض $\beta \gg 1$ ، $|V_{BE_{on}}| = 0.7V$ ، $V_T = 25mV$ و $V_A = 20V$ ، برای کلیه ترانزیستورها، بهره ولتاژ $(\frac{V_o}{V_{in}})$ ، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ مشخصات تمام ترانزیستورها یکسان است.



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

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

$|V_{TH_p}| = V_\gamma = V_{BE} = V_{TH_n} = 0.5V$
 $V_{CE_{sat}} = 0.2V$
 $\mu_n C_{ox} = 3\mu_p C_{ox} = 0.6 \frac{mA}{V^2}$
 $(\frac{W}{L})_p = 4(\frac{W}{L})_n = 40$
 $\beta = 100$
 $V_A = \infty$

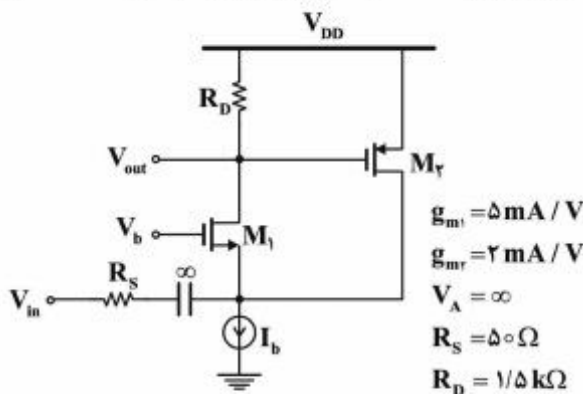


- (۱) M_1 و M_2 و Q_1 و Q_2
- (۲) M_1 و Q_3

- (۱) M_2 و Q_3
- (۲) همه ترانزیستورها

۴۳- در مدار تقویت‌کننده زیر، همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند و منبع جریان I_b ایدئال است. مقدار

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



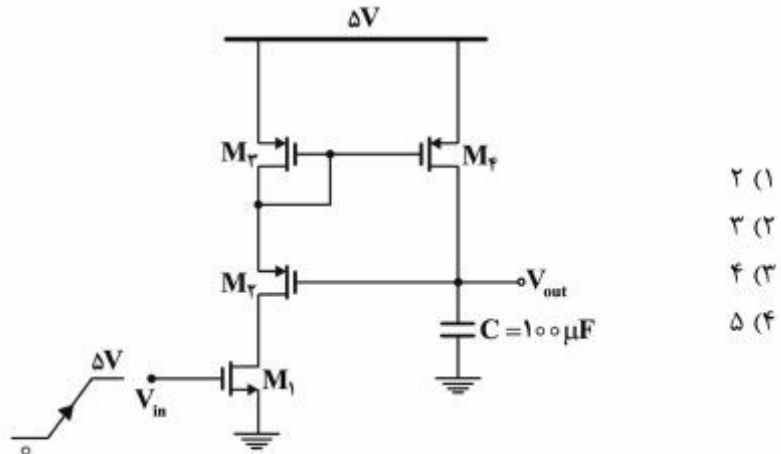
$g_{m1} = 5mA/V$
 $g_{m2} = 2mA/V$
 $V_A = \infty$
 $R_S = 50\Omega$
 $R_D = 1/5k\Omega$

- (۱) ۳
- (۲) ۳/۷۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷/۵

۴۴- در مدار زیر، ولتاژ ورودی از صفر ولت به ۵ ولت تغییر می‌کند، ولتاژ خروجی در نهایت چند ولت می‌شود؟ (شرایط اولیه

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{W}{L}\right)_1 = 100 \\ \left(\frac{W}{L}\right)_{2,3,4} = 300 \end{array} \right.$$



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

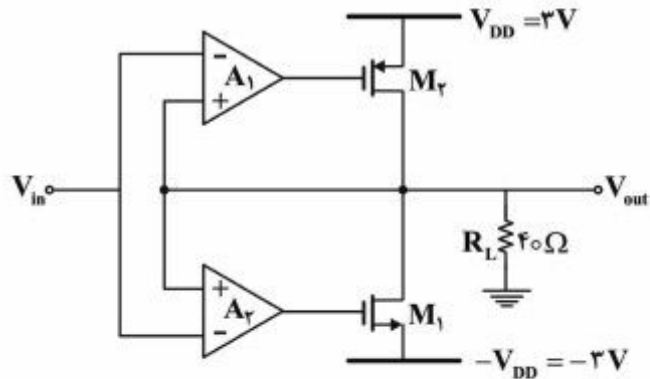
۴۵- در مدار تقویت‌کننده زیر، حداکثر مقدار دامنه سوئیچینگ متقارن ولتاژ خروجی V_{out} ، چند ولت است؟

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

$$\lambda = 0$$

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

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



- ۱ (۱)
- ۱٫۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲٫۵ (۴)

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1397

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1397

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتری سال 1397 می رساند، 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 می توانید 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.

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

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