



محل امضاء

نام خانوادگی

نام

عصر پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفعه ۲  
۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

## آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

مجموعه مهندسی برق - کد ۱۲۵۱

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمالات)	۱۵	۳۱	۴۵
۲	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱۵	۴۶	۶۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

۳۱- اگر معادله دیفرانسیل  $(2ye^{x^2}y^2 + 2y^2)dx + (2xe^{x^2}y^2 + 3xy)dy = 0$  فاکتور انتگرالی به صورت  $x^\alpha y^\alpha$  داشته باشد،  $\alpha$  کدام است؟

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

۳۲- جواب عمومی معادله  $y'' + (\tan x)y' = \cos^2 x$  کدام است؟

- (۱)  $y = -\cos^2 x + c_1 \sin x + c_2$  (۲)  $y = -\frac{1}{4} \cos 2x + c_1 \sin x + c_2$   
(۳)  $y = \sin^2 x + c_1 \cos x + c_2$  (۴)  $y = \frac{1}{4} \sin 2x + c_1 \cos x + c_2$

۳۳- معادله دیفرانسیل  $xy' + xy + y = 0$  را در نظر می‌گیریم. کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه جواب‌های  $y$ ، تبدیل لاپلاس دارند. (۲) معادله جواب غیرصفر برای  $y$  ندارد.  
(۳) جواب غیرصفر  $y$ ، تبدیل لاپلاس ندارد. (۴) هیچ‌کدام از جواب‌های  $y$  تبدیل لاپلاس ندارند.

۳۴- جواب معادله انتگرالی  $y'(t) + \int_0^t y(x) \cos(t-x)dx = \cos t$ ،  $y(0) = 0$  کدام است؟

- (۱)  $y(t) = \sqrt{2} \cos \sqrt{2}t$  (۲)  $y(t) = \sqrt{2} \sin \sqrt{2}t$   
(۳)  $y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \sqrt{2}t$  (۴)  $y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \sqrt{2}t$

۳۵- تابع متناوب  $f(x)$  در یک دوره‌ی تناوب به صورت:  $f(x) = \begin{cases} 1 & -\alpha < x < \alpha \\ 0 & -\pi < x < -\alpha, \alpha < x < \pi, (0 < \alpha < \frac{\pi}{2}) \end{cases}$

است. اگر بسط فوری تابع به صورت  $f(x) = \frac{\alpha}{\pi} + \frac{2}{\pi} \left( \frac{\sin \alpha}{1} \cos x + \frac{\sin 2\alpha}{2} \cos 2x + \frac{\sin 3\alpha}{3} \cos 3x + \dots \right)$  باشد.

در اینصورت حاصل  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{\sin n\alpha}{n} \right)^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\alpha(\pi - \alpha)}{2}$  (۲)  $\frac{(\pi - \alpha)(\pi + \alpha)}{2}$   
(۳)  $\alpha(\pi - \alpha)$  (۴)  $(\pi - \alpha)(\pi + \alpha)$



۳۶- اگر جواب معادله 
$$\begin{cases} u_t - c^2 u_{xx} = 0, & 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = f(x), & 0 \leq x \leq L \\ u(0, t) = u(L, t) = 0, & t \geq 0 \end{cases}$$
 به صورت

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n e^{-\left(\frac{n\pi c}{L}\right)^2 t} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$
 باشد مقدار  $u(x, t)$  در حالتی که  $f(x) = \sin^2 x$  و  $L = \pi$  باشد، کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{4} e^{-c^2 t} \sin x + \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x$

(۱)  $\frac{3}{4} e^{-c^2 t} + \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x$

(۴)  $\frac{3}{4} e^{-c^2 t} \sin x - \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x$

(۳)  $\frac{1}{4} e^{-c^2 t} \sin x - \frac{1}{4} e^{-9c^2 t} \sin 3x$

۳۷- جواب مسئله :

$u_t - c^2 u_{xx} + hu = hu_0$  ;  $-\pi < x < \pi, t > 0$  ( $h$  و  $u_0$  ثابت)

$u(x, 0) = f(x)$

$u(-\pi, t) = u(\pi, t)$  ;  $t \geq 0$

$u_x(-\pi, t) = u_x(\pi, t)$  ;  $t \geq 0$

به کدام صورت است؟

(۲)  $u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} G_n(t)(A_n \cos nx + B_n \sin nx)$

(۱)  $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t) \sin nx$

(۴)  $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t)(A_n \cos nx + B_n \sin nx)$

(۳)  $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} G_n(t) \cos nx$

۳۸- پاسخ معادله لاپلاس،  $\nabla^2 u(x, y) = 0$  در نیم صفحه بالای محور  $x$  با شرط مرزی:

$u(x, 0) = f(x) = \begin{cases} 1, & |x| < 1 \\ 0, & |x| > 1 \end{cases}$  کدام پاسخ می تواند باشد؟

(۲)  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin k}{k} e^{-ky} \cosh kx dk$

(۱)  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos k}{k} e^{-ky} \sin kx dk$

(۴)  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sinh k}{k} e^{-ky} \cos kx dk$

(۳)  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin k}{k} e^{-ky} \cos kx dk$

۳۹- اگر  $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$  و  $z = x + iy$  و  $u$  و  $v$  حقیقی و

$u(x, y) = \alpha x \cosh x \cdot \cos y + \beta y \sinh x \cdot \sin y$ ، آنگاه به ازای کدام  $\alpha$  و  $\beta$  ثابت، تابع  $f$  تحلیلی است؟

(۲)  $\beta = -\alpha$

(۱)  $\alpha\beta = 0$

(۴)  $\beta = \alpha$

(۳)  $\alpha = \beta = 1$

PardazeshPub.com

۴۰- کدام تبدیل، دیسک  $|z| < 2$  را روی ناحیه  $u + v < 0$  تصویر می‌کند؟

$$w = e^{\frac{i\pi}{4} \frac{z+2i}{z-2i}} \quad (2) \quad w = e^{-\frac{i\pi}{4} \frac{z-2i}{z+2i}} \quad (1)$$

$$w = e^{\frac{i\pi}{4} \frac{z-2i}{z+2i}} \quad (4) \quad w = e^{-\frac{i\pi}{4} \frac{z+2i}{z-2i}} \quad (3)$$

۴۱- اگر  $C$  یک مرز ساده بسته باشد و  $f(z) = \oint_C \frac{e^\alpha \sin \alpha}{(\alpha - z)^3} d\alpha$  باشد، در این صورت به ازای هر  $z$  در درون  $C$ ، مقدار  $f''(z)$  کدام است؟

$$(\pi i \sin z) e^z \quad (2) \quad 0 \quad (1)$$

$$(\pi i \cos z) e^z \quad (4) \quad (-\pi i \sin z) e^z \quad (3)$$

۴۲- شعاع همگرایی بسط کسر  $\frac{1}{(z-1)(z-3)}$  حول نقطه  $z = \frac{3}{2}$  کدام عدد است؟

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

$$\frac{3}{2} \quad (3) \quad 3 \quad (4)$$

۴۳-  $k$  جعبه موجود است که در هر کدام از آنها  $n$  توپ شماره‌گذاری شده از یک تا  $n$  قرار دارد. اگر از هر جعبه یک توپ به تصادف برداریم، احتمال این که تمام این توپ‌ها شماره یکسان داشته باشند کدام است؟

$$\frac{1}{n} \quad (1) \quad \frac{1}{n^{k-1}} \quad (2)$$

$$\frac{n-1}{n} \quad (3) \quad \frac{1}{n^k} \quad (4)$$

۴۴- اگر  $X$  و  $Y$  دو متغیر با تابع چگالی احتمال توأم  $f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x+2y) & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & \text{در سایر جاها} \end{cases}$  باشند، مقدار  $E(X^2 | \frac{1}{3})$  کدام است؟

$$\frac{17}{18} \quad (1) \quad \frac{1}{17} \quad (2)$$

$$\frac{7}{18} \quad (3) \quad \frac{1}{18} \quad (4)$$

PardazeshPub.com

۴۵- متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی احتمال  $f_X(x) = \begin{cases} 2x & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & ; \text{سایر} \end{cases}$  است. اگر از این متغیر تصادفی مقدار  $X$

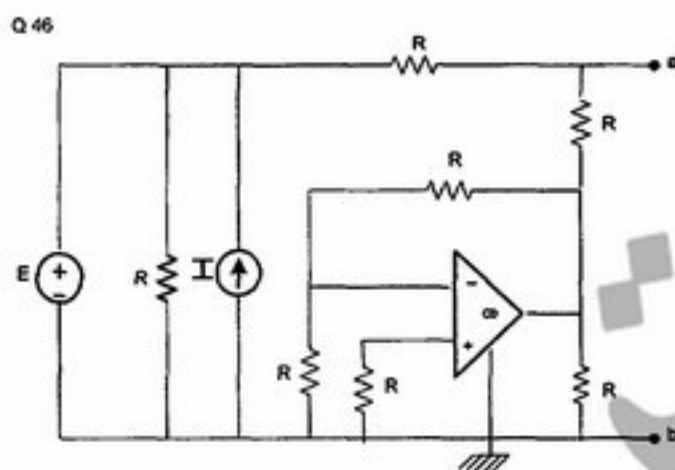
مشاهده شود و عدد تصادفی  $Y$  با توزیع یکنواخت در فاصله  $[0, X]$  انتخاب شود، تابع چگالی احتمال  $y$ ، یعنی  $f_Y(y)$  چگونه است،

(۱)  $1; 0 \leq y \leq 1$  (۲)  $2; 0 \leq y \leq x$

(۳)  $\frac{1}{x}; 0 \leq y \leq 1$  (۴)  $2(1-y); 0 \leq y \leq 1$

مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۴۶- مدار معادل تونن از سرهای  $a$  و  $b$  کدام است؟ (op-amp در ناحیه خطی و ایده‌آل است)



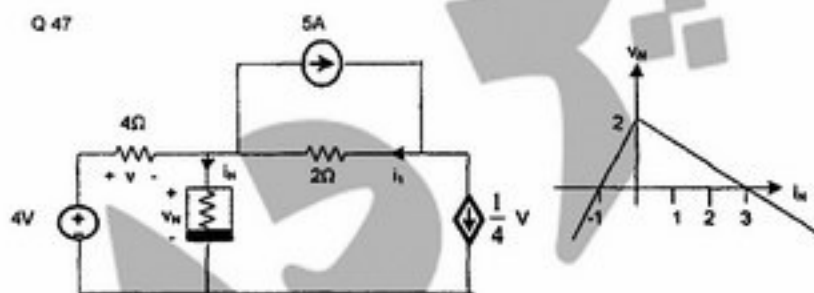
(۱)  $R_{th} = \frac{2}{3}R, V_{th} = E + RI$

(۲)  $R_{th} = \frac{10}{11}R, V_{th} = \frac{E + RI}{2}$

(۳)  $R_{th} = \frac{R}{2}, V_{th} = \frac{E}{2}$

(۴)  $R_{th} = R, V_{th} = E$

۴۷- در مدار شکل مقابل اگر  $i_N = \frac{3}{2}A$  باشد،  $i_1$  چند آمپر است؟ (مدار دارای جواب یگانه است).



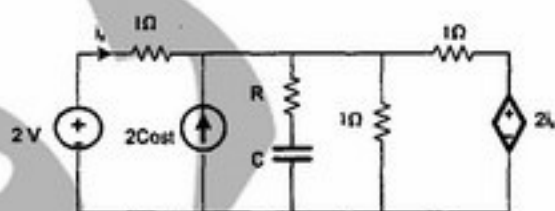
(۱)  $\frac{23}{4}$

(۲)  $\frac{17}{4}$

(۳)  $\frac{17}{8}$

(۴)  $\frac{23}{8}$

۴- در مدار شکل مقابل مقاومت مثبت  $R$  را چنان بیابید که اگر به جای خازن  $C$ ، سلف  $L = C$  قرار دهیم ثابت زمانی مدار تغییری نکند.



(۱)  $8\Omega$

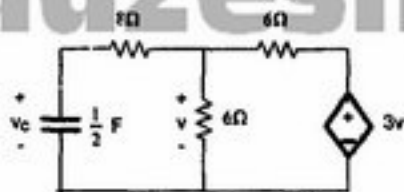
(۲)  $6\Omega$

(۳)  $12\Omega$

(۴)  $15\Omega$



۴۹- در مدار شکل مقابل در لحظه  $t = t_0$  ولتاژ خازن ۲ ولت است. چند ثانیه بعد از  $t = t_0$  ولتاژ ۷ نصف می‌شود؟



(۱)  $2 \ln 2$

(۲)  $\ln 2$

(۳)  $t_0 + 2 \ln 2$

(۴)  $7 \ln 2$

۵۰- کدام عبارت در مورد شبکه‌های LTI متشکل از فقط مقاومتها و خازنها و سلفها (که مقادیر همه‌شان مثبت است) همواره درست است؟

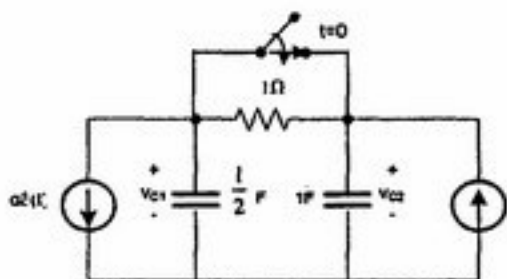
(۱) در این شبکه‌ها، شرایط اولیه فقط در پاسخ‌گذاری شبکه تأثیر دارند.

(۲) در این شبکه‌ها، ورودی‌های کران‌دار همیشه خروجی‌های کران‌دار ایجاد می‌کنند.

(۳) در این شبکه‌ها، پاسخ کامل شبکه تابعی خطی از شرایط اولیه است.

(۴) هیچکدام

۵۱- در مدار شکل مقابل کلید در  $t = 0^+$  وصل می‌شود. بین  $\alpha$  و  $\beta$  چه رابطه‌ای برقرار باشد تا بلافاصله بعد از وصل کلید ولتاژ خازن ۱ F، برابر یک ولت شود (ولتاژ هر دو خازن در  $t = 0^-$  برابر صفر است)



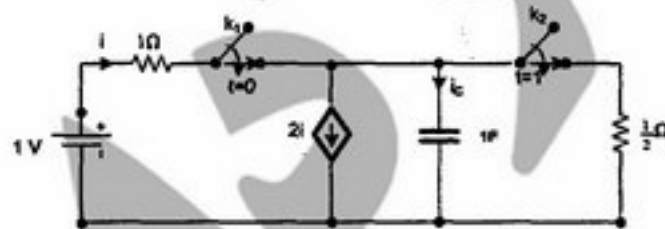
(۱)  $\beta = \frac{3}{2}\alpha + 1$

(۲)  $\beta = \frac{3}{2}\alpha - 1$

(۳)  $\beta = \alpha - \frac{3}{2}$

(۴)  $\beta = \alpha + \frac{3}{2}$

۵۲- در مدار شکل مقابل، خازن بدون ولتاژ اولیه بوده و کلید  $k_1$  در  $t = 0$  بسته می‌شود. پس از یک ثانیه، کلید  $k_2$  را نیز می‌بندیم. میزان تغییر  $i_C$  در لحظه  $t = 1 \text{ sec}$  (یعنی  $i_C(1^+) - i_C(1^-)$ ) چند آمپر است؟



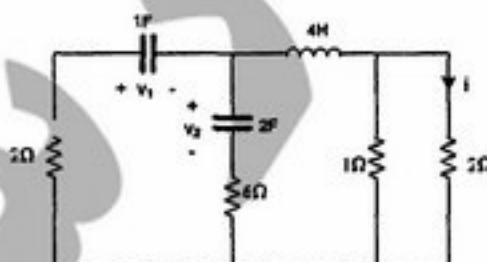
(۱)  $-2(e-1)$

(۲)  $-2e$

(۳)  $2(e-1)$

(۴)  $2e$

۵۳- در مدار شکل مقابل اگر  $i(0^-) = 2 \text{ A}$  و  $v_1(0^-) = 3 \text{ V}$  و  $v_2(0^-) = 1 \text{ V}$  باشد،  $\frac{di}{dt}(0^+)$  چقدر است؟



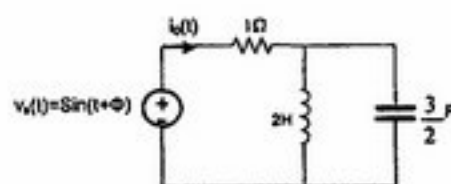
(۲)  $-\frac{11}{12}$

(۴)  $\frac{5}{4}$

(۱)  $-\frac{5}{4}$

(۳)  $\frac{11}{12}$

مدار شکل مقابل در حالت دائمی سینوسی است. به ازاء کدام مقدار  $\phi$  پاسخ حالت دائمی سینوسی به صورت  $i_o(t) = I_m \cos t$  خواهد بود و مقدار  $I_m$  کدام است؟



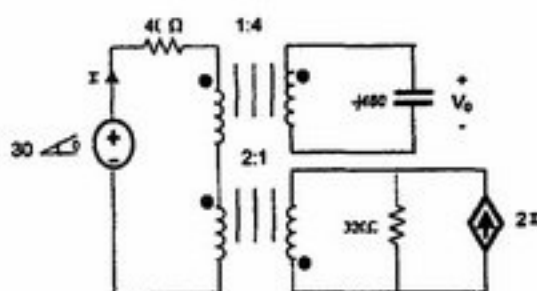
$$I_m = \sqrt{2} A, \quad \phi = -\frac{\pi}{4} \quad (1)$$

$$I_m = \frac{1}{\sqrt{2}} A, \quad \phi = -\frac{\pi}{4} \quad (2)$$

$$I_m = \frac{1}{\sqrt{2}} A, \quad \phi = \frac{\pi}{4} \quad (3)$$

$$I_m = \sqrt{2} A, \quad \phi = \frac{\pi}{4} \quad (4)$$

در مدار شکل مقابل فازور ولتاژ  $V_o$  کدام است؟



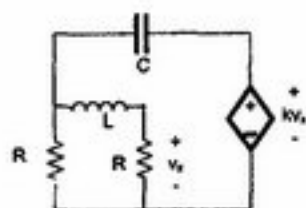
$$36 e^{j\angle 53^\circ} \quad (1)$$

$$36 e^{-j\angle 53^\circ} \quad (2)$$

$$72 e^{-j\angle 53^\circ} \quad (3)$$

$$72 e^{j\angle 53^\circ} \quad (4)$$

به ازاء کدام مقدار  $k$  مدار شکل مقابل نوسانی است و فرکانس نوسان آن کدام است؟



$$\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}, \quad k = 1 + \frac{L}{R^2 C} \quad (1)$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad k = 1 + \frac{L}{R^2 C} \quad (2)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}}, \quad k = 1 + \frac{C}{R^2 L} \quad (3)$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad k = 1 + \frac{C}{R^2 L} \quad (4)$$

اگر بردار حالت مدار شکل مقابل را به صورت  $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} i_L \\ v_C \end{bmatrix}$  انتخاب کنیم، ماتریس  $A$  در معادلات حالت  $\dot{\mathbf{x}} = A\mathbf{x}$  به کدام صورت خواهد بود؟

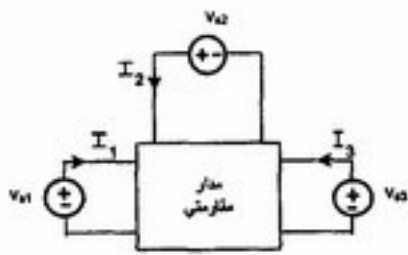


$$\begin{bmatrix} -2 & -1/5 \\ -18 & +4 \end{bmatrix} \quad (2) \quad \begin{bmatrix} -18 & 4 \\ -2 & -1/5 \end{bmatrix} \quad (1)$$

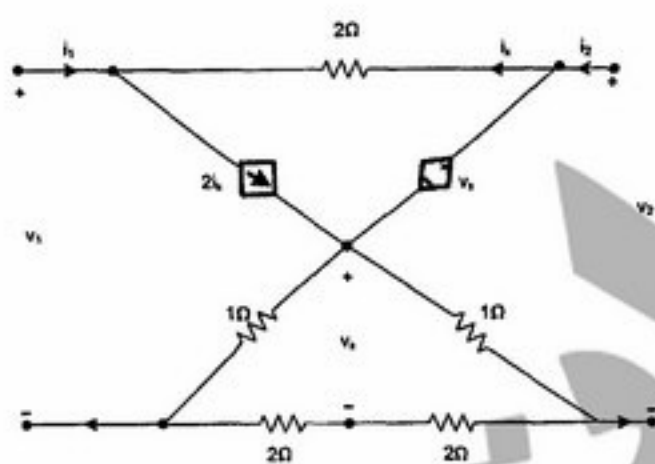
$$\begin{bmatrix} -18 & -2 \\ 4 & -1/5 \end{bmatrix} \quad (4) \quad \begin{bmatrix} 4 & -1/5 \\ -18 & -2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۵۸- مدار شکل مقابل با معادلات توصیف می‌شود. امپدانس دیده شده در دو سر منبع  $V_{s1}$  کدام است؟

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & a \\ a & 0 & 5 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_{s1} \\ V_{s2} \\ V_{s3} \end{pmatrix}$$



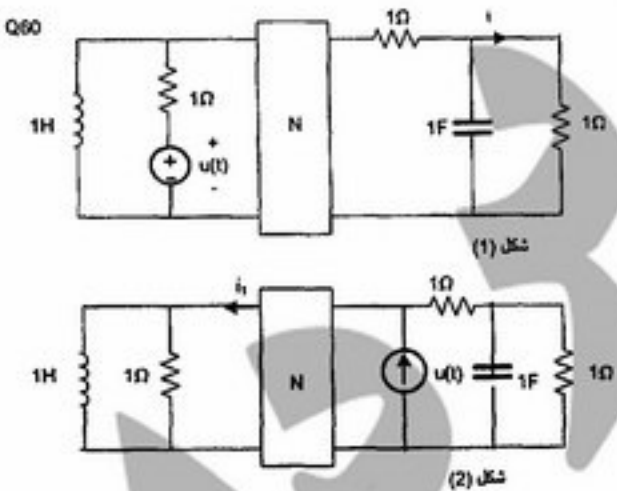
- ۳a (۱)
- ۶a (۲)
- $\frac{3}{2a}$  (۳)
- $\frac{2}{3a}$  (۴)



۵۹- پارامترهای برید  $h_{11}$  کدام است؟

- ۳ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۳ (۴)

۶۰- در مدار شکل (۱) جریان حالت صفر  $i(t)$  به صورت  $i(t) = (\gamma e^{-t} - e^{-2t} - e^{-3t}) u(t)$  است. جریان حالت صفر  $i_1(t)$  را در شکل ۲ بیابید؟ (N شبکه هم پاسخ است.)



- $i_1(t) = (\gamma e^{-2t} - e^{-3t} + 1)u(t)$  (۱)
- $i_1(t) = (\gamma - e^{-2t} - \frac{1}{2}e^{-3t} - \frac{1}{2}e^{-t})u(t)$  (۲)
- $i_1(t) = \frac{2}{3}e^{-3t}u(t)$  (۳)
- $i_1(t) = \frac{1}{3}(\gamma + \gamma e^{-3t})u(t)$  (۴)