

۴۴- تابع چگالی احتمال مشترک دو متغیر تصادفی X و Y به صورت $f_{XY}(x,y) = Ae^{-x^2 - |y|}$ است که در آن A یک مقدار ثابت مثبت می‌باشد. واریانس متغیر تصادفی $Z = 2X - Y$ ، کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۴۵- تابع چگالی احتمال مشترک دو متغیر تصادفی X و Y به صورت زیر است:

$$f_{XY}(x,y) = \begin{cases} \frac{4}{3\pi} & x^2 + y^2 \leq 1, x \geq 0 \\ \frac{2}{3\pi} & x^2 + y^2 \leq 1, x < 0 \end{cases}$$

احتمال $P[X > Y]$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{12}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{5}{12}$

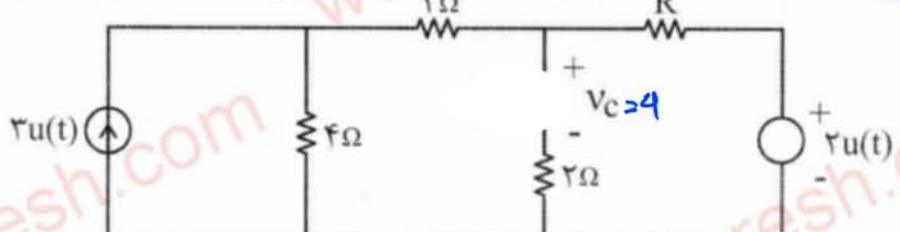
مدارهای الکتریکی (۱و۲):

۴۶- مدار زیر با ولتاژ اولیه $V_C(0^-) = 4V$ خازن شروع به کار می‌کند. به ازای کدام مقدار از R ، انرژی خازن ثابت می‌ماند؟

آنرا نزدیک ببرید → $V_C(t) = 4$

$$V_C(0^+) = V_C(0^-) = 4$$

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



$$-12 + 6 \times \left(\frac{8}{6}\right) + R \frac{8}{6} + 2 = 0$$

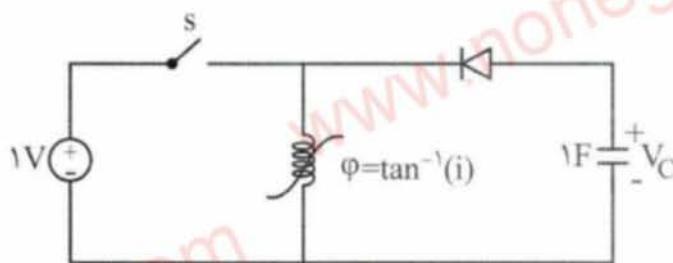
$$R \frac{8}{6} = 2 \rightarrow R = \frac{12}{8} = \frac{3}{4}$$

می‌توان راه

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

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

- ۴۷ در مدار زیر کلید S در $t = 0$ بسته و در $t = \frac{\pi}{4} [s]$ باز می‌شود. ولتاژ نهایی خازن چند ولت خواهد بود؟ (همه)



$$\frac{d\phi}{di} = \frac{1}{1+i^2} = 1 \quad \text{عنصر ایدئال هستند.}$$

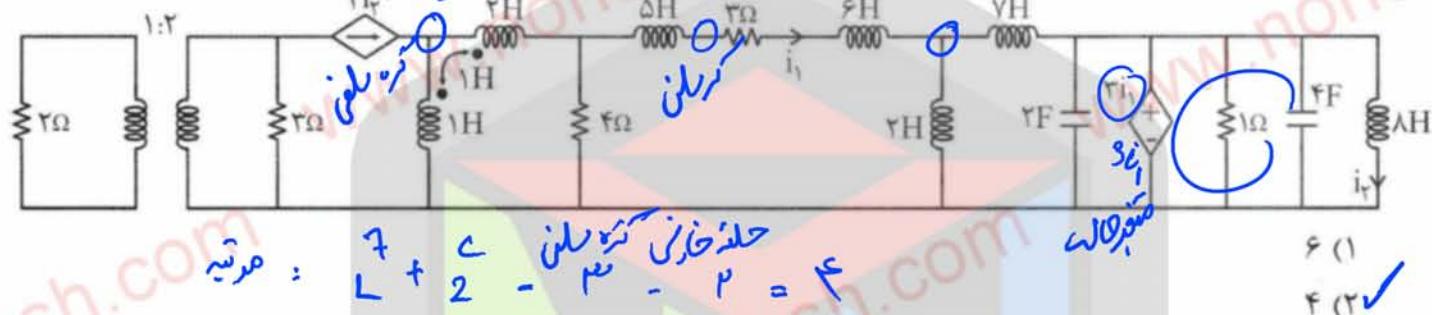
$$-\frac{1}{2} \ln(2) \quad (1)$$

$$-\sqrt{\frac{1}{2}} \ln(2) \quad (2)$$

$$-\ln(2) \quad (3)$$

$$-\sqrt{\ln(2)} \quad (4) \checkmark$$

- ۴۸ مرتبه مدار زیر، کدام است؟



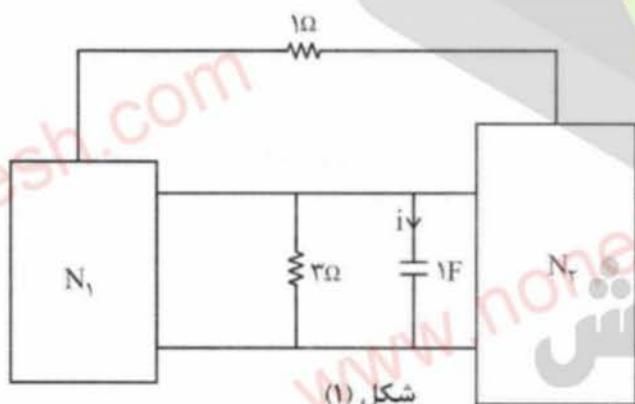
$$6 \quad (1)$$

$$4 \quad (2) \checkmark$$

$$3 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

- ۴۹ در مدار زیر N_1 و N_2 از المان‌های خطی و نامتغیر با زمان و یا ترانسفورماتورهای ایدئال تشکیل شده و جریان حالت صفر $i(t)$ در شکل (۱) برابر (۲) است. در مدار شکل (۲) ولتاژ حالت صفر V برابر کدام است؟



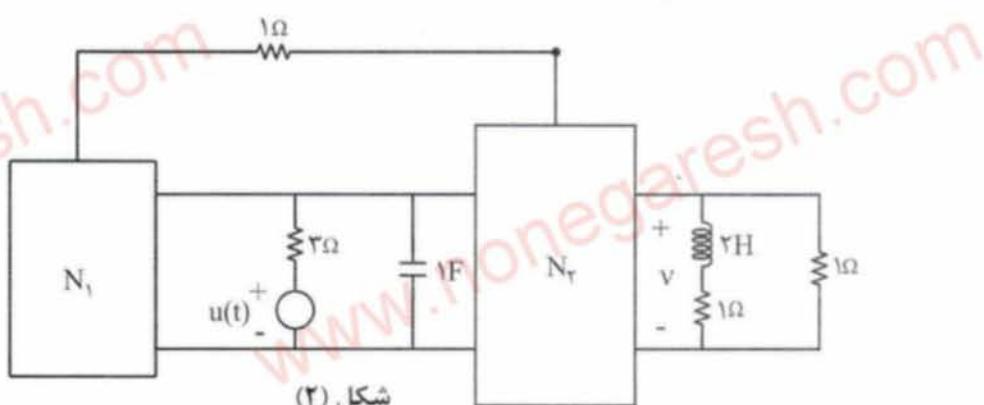
شکل (۱)

$$(2e^{-t} - e^{-2t})u(t) \quad (1)$$

$$[\frac{1}{2} - \frac{2}{3}e^{-t} + \frac{1}{6}e^{-2t}]u(t) \quad (2) \checkmark$$

$$(\frac{1}{2} - \frac{2}{3}e^{-t} + \frac{1}{6}e^{-2t})u(t) \quad (3)$$

$$(-\frac{2}{3}e^{-t} + \frac{1}{6}e^{-2t})u(t) \quad (4)$$



شکل (۲)

-۵۰ در شبکه خطی زیر، به ازای $v_{in}(t) = (e^{-t} + e^{-2t})u(t)$ و یک دسته شرایط اولیه معین، داریم آنگاه $v_o(t) = [2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + e^{-4t}]u(t)$ ثابت باشد.

آنگاه $v_o(t) = [2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + 2e^{-4t}]u(t)$ ممکن است فرکانس طبیعی مدار نباشد؟



$$V_o \doteq \frac{V}{Z_i} + \frac{V}{Z_S} = 2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + e^{-4t} \quad S = -1 \quad (1)$$

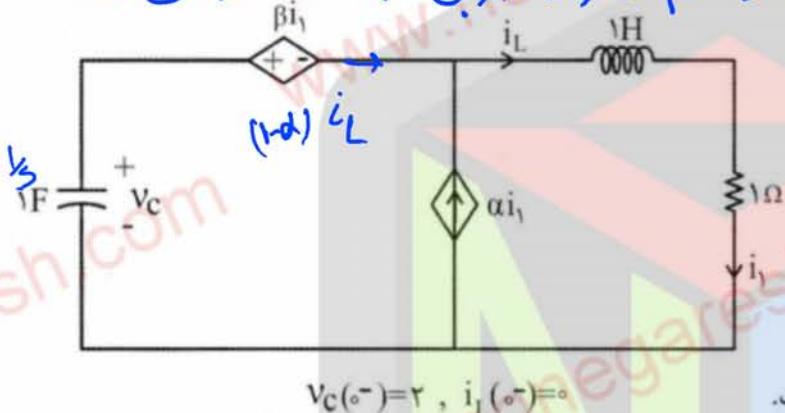
$$V_o: 2\frac{V}{Z_i} + V_{Z_S} = 3e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + 2e^{-4t} \quad S = -2 \quad (2)$$

$$\frac{V}{Z_i} = e^{-t} + e^{-2t} + e^{-3t} + e^{-4t} \quad S = -3 \quad (3)$$

$$S = -2 \quad (4) \checkmark$$

۱-۴- حفظ کار طبیعی وقت دوره و دویس $t^2 + e^{2t}$ بود مزکونز ۳- حم ظاهر را دلخواه دلخواه است

در مدار زیر، کدام گزینه صحیح نیست؟



$$\left(\frac{1}{s} (1-\alpha) + \beta + (s+1) \right) i_L = 0$$

$$\alpha^2 + (\beta+1)s + (1-\alpha) = 0$$

$$\beta = -1 \rightarrow \alpha = \frac{5}{4} \checkmark$$

(۱) با انتخاب $\alpha = 1$ و $\beta = -1$ پاسخ نوسانی است.

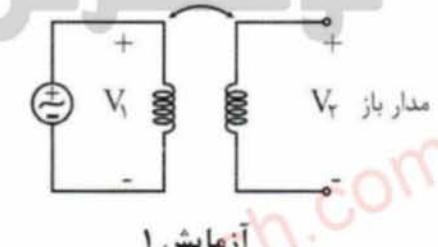
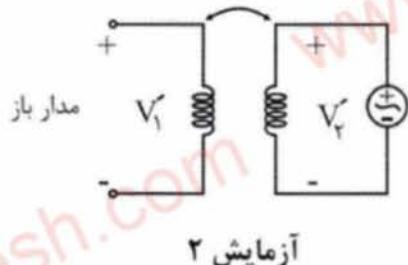
(۲) با انتخاب $\alpha = -1 - 2\sqrt{\alpha-1}$ پاسخ میراثی شدید است.

(۳) با انتخاب $\alpha = -1 + 2\sqrt{\alpha-1}$ پاسخ میراثی بحرانی است.

(۴) با انتخاب $\alpha = \frac{5}{4}$ و $\beta = -1$ پاسخ نوسانی است. \checkmark

-۵۲ یک جفت سلف تزویجی در اختیار داریم، برای اندازه‌گیری ضریب تزویج k دو آزمایش زیر را انجام داده‌ایم. رابطه k با ولتاژ‌های اندازه‌گیری شده، کدام است؟ (مقادیر اندوکتانس سلفها مجھول است)

(۱) مدارها در حالت دائمی سینوسی با فرکانس یکسان و هستند

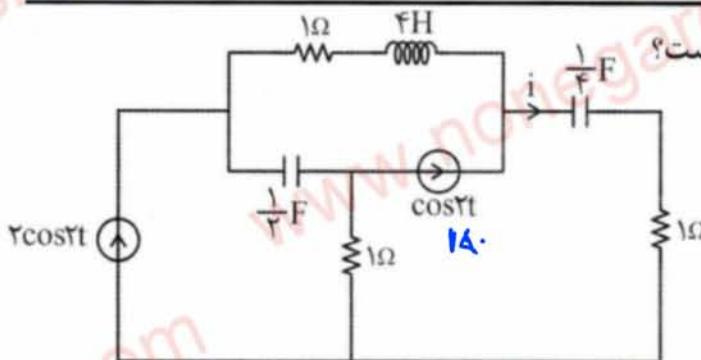


$$k = \left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_2}{V'_1} \right| \quad (1)$$

$$k = \left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_1}{V'_2} \right| \quad (2)$$

$$k = \sqrt{\left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_1}{V'_2} \right|} \quad (3) \checkmark$$

$$k = \left(\left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_1}{V'_2} \right| \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$



-۵۳- در مدار زیر، جریان i در حالت دائمی سینوسی، کدام است؟

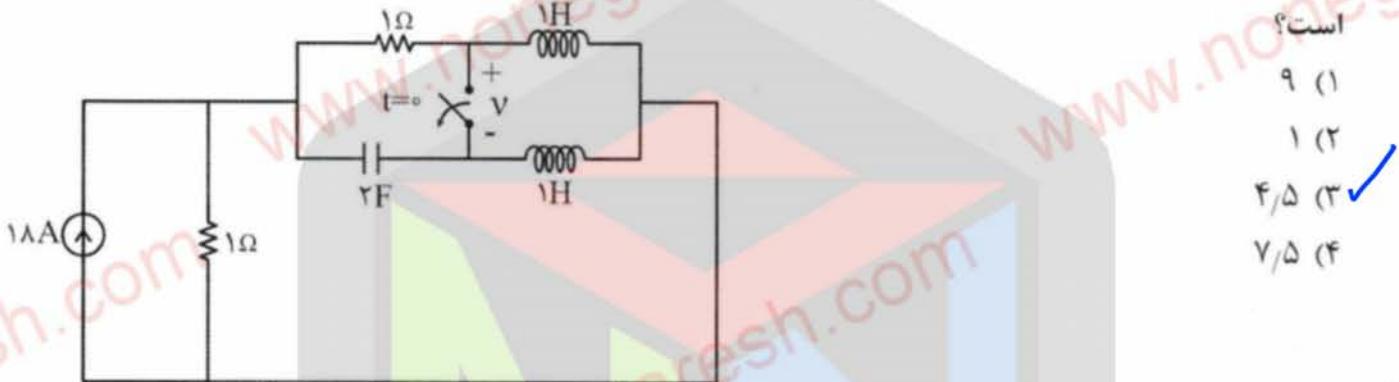
$$\cos 2t \quad (1) \checkmark$$

$$2\sin(2t + 53^\circ) \quad (2)$$

$$2\sin 2t \quad (3)$$

$$2\cos 2t \quad (4)$$

-۵۴- در مدار زیر، کلید پس از مدت‌ها پسته بودن در $t = 0^+$ باز می‌شود. ولتاژ روی کلید در لحظه $t = 0$ چند ولت است؟



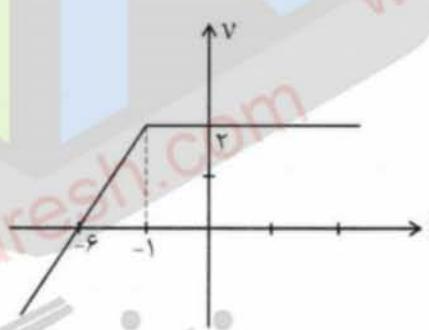
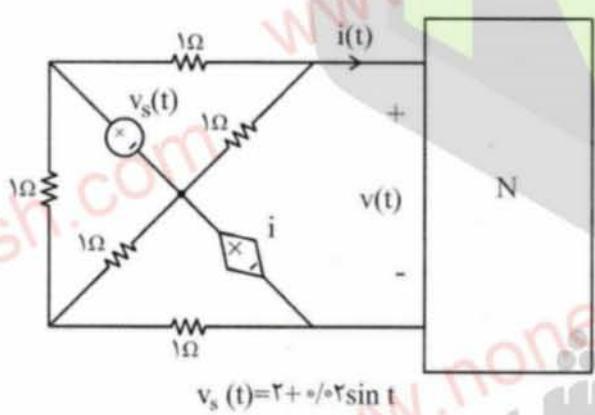
$$9 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (3) \checkmark$$

$$7/5 \quad (4)$$

-۵۵- با توجه به مشخصه $i - v$ داده شده برای یک قطبی مقاومتی N ، مقدار $i(t)$ در مدار زیر کدام است؟

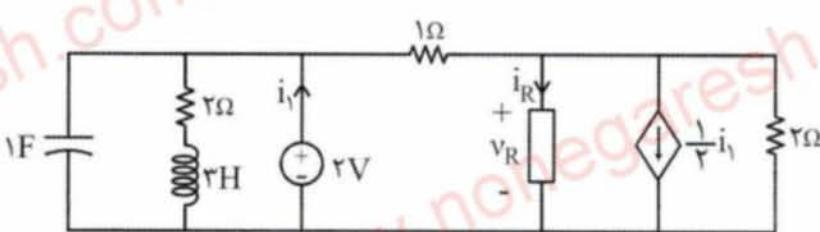


$$2 - 0/0 2 \sin t \quad (2) \checkmark$$

$$1 - 0/0 1 \sin t \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

-۵۶- در مدار زیر، جریان مقاومت غیرخطی $R = -\frac{1}{2}i_R^3$ ، چند آمپر است؟

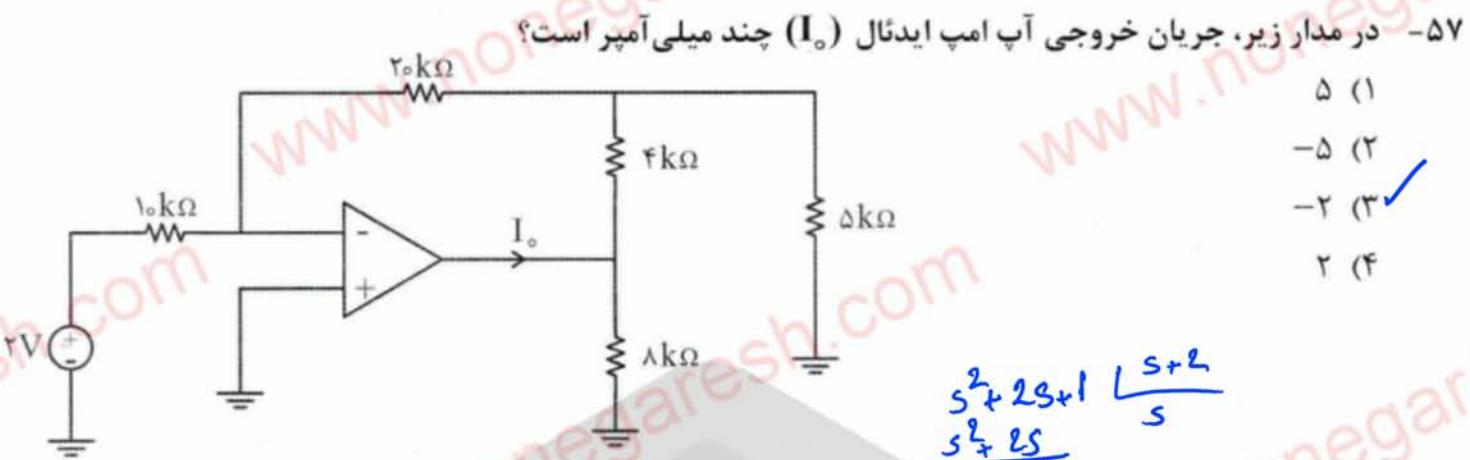


$$2 \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$1 \quad (4) \checkmark$$

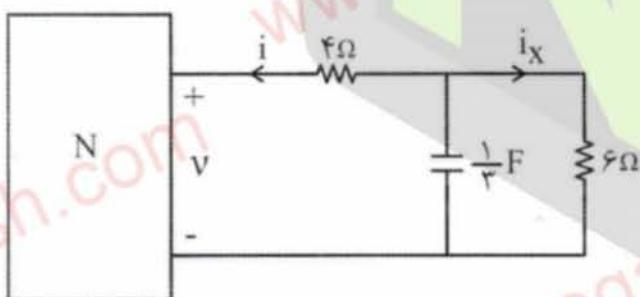


$$\frac{s^2 + 2s + 1}{s^2 + 2s}$$

-۵۸ - اگر پاسخ حالت صفر یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان به ورودی $(te^{-t} u(t))$ به صورت باشد، پاسخ ضربه این مدار کدام است؟

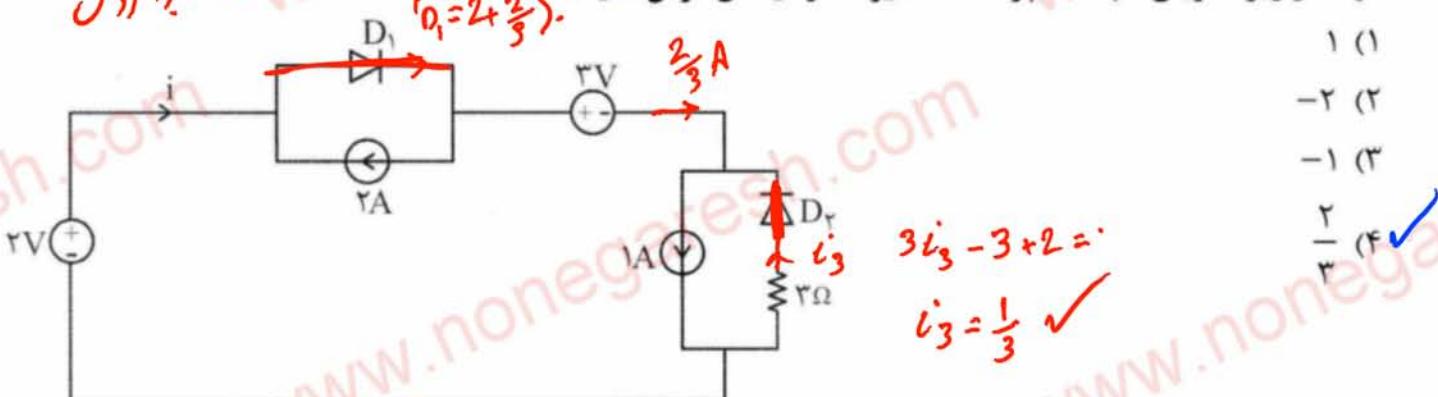
$$\begin{aligned} \frac{\frac{1}{s+1} - \frac{1}{s+2}}{\frac{1}{(s+1)^2}} &= s+1 - \frac{(s+1)^2}{s+2} = s+1 - \left(s + \frac{1}{s+2}\right) h(t) = -e^{-t} u(t) + \delta(t) \quad (1) \checkmark \\ &= 1 - \frac{1}{s+2} \xrightarrow{s+1} \delta(t) - e^{-t} u(t) h(t) = -e^{-t} u(t) + \delta'(t) \quad (2) \\ &\qquad\qquad\qquad h(t) = 2e^{-t} u(t) - \delta(t) \quad (3) \end{aligned}$$

-۵۹ - مشخصه ولتاژ - جریان شبکه N زیر به صورت $i_x(t)$ در مدار کدام است؟



- ۱ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} e^{-t}$ (۱) ✓
۲ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} e^{-\frac{t}{4}}$ (۲)
۳ $-\frac{1}{6} + \frac{1}{6} e^{-t}$ (۳)
۴ $-\frac{1}{6} + \frac{1}{6} e^{-\frac{t}{4}}$ (۴)

-۶۰ - در مدار زیر، جریان آب ایدئال فرض کنید) چند آمپر است؟ (دیودها را ایدئال فرض کنید)



$$3i_3 - 3 + 2 = 0$$

$$i_3 = \frac{1}{3}$$