

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 می باشد. 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) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{5}{12}$

مدارهای الکتریکی (۲و):

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

تدریس با روش $v_c(0^-) = v_c(0^+) = 4$ ثابت

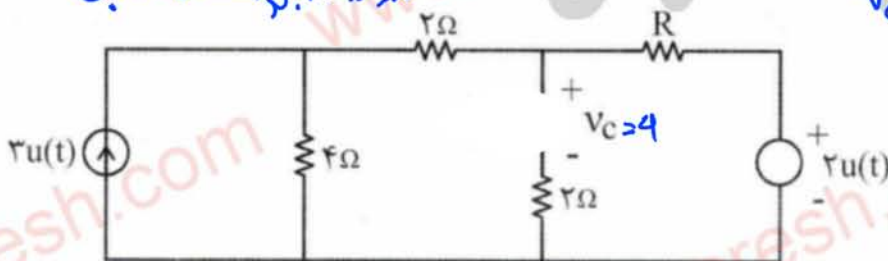
$v_c(0^-) = v_c(0^+) = 4$

(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{2}{4}$

(۳) $\frac{2}{2}$ ✓

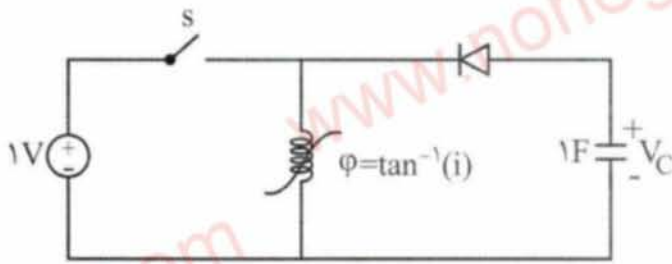
(۴) $\frac{2}{3}$



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

$$R = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

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 عناصر ایدئال هستند).



$\frac{d\phi}{di} = \frac{1}{1+i^2} = 1$

عناصر ایدئال هستند.

(۱) $-\frac{1}{2} \text{Ln}(2)$

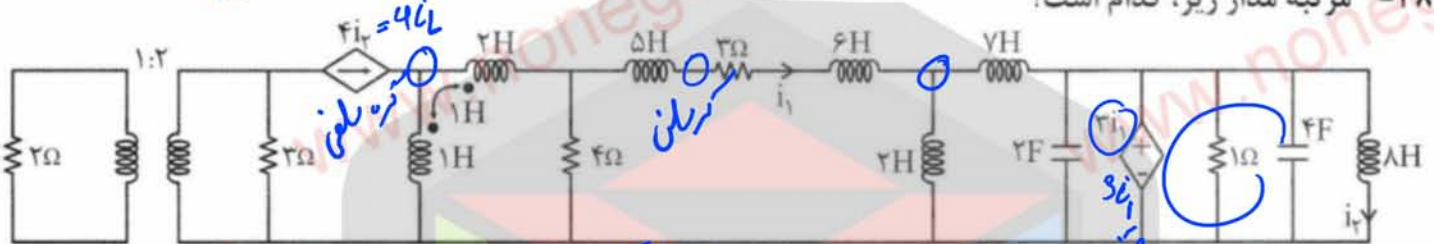
(۲) $-\sqrt{\frac{1}{2}} \text{Ln}(2)$

(۳) $-\text{Ln}(2)$

(۴) $-\sqrt{\text{Ln}(2)}$ ✓

$V_C + V_C^{-2} = 1$

۴۸- مرتبه مدار زیر، کدام است؟



حلقه‌های تولیدکننده: $7 + 2 - 3 - 2 = 4$ مرتبه

(۱) ۶

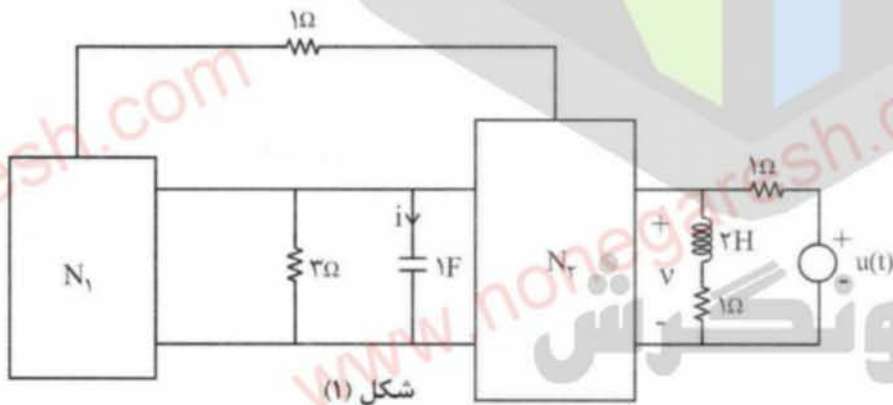
(۲) ۴ ✓

(۳) ۳

(۴) ۵

۴۹- در مدار زیر N_1 و N_2 از المان‌های خطی و نامتغیر با زمان و یا ترانسفورمرهای ایدئال تشکیل شده و جریان حالت صفر $i(t)$ در شکل (۱) برابر $(2e^{-t} - e^{-2t})u(t)$ است. در مدار شکل (۲) ولتاژ حالت صفر V برابر

کدام است؟

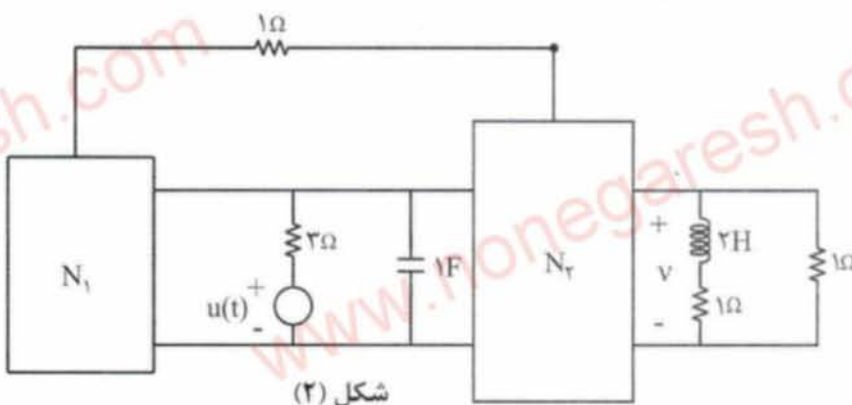


(۱) $(2e^{-t} - e^{-2t})u(t)$

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

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

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



۵۰- در شبکه خطی زیر، به ازای $v_{in}(t) = (e^{-t} + e^{-2t})u(t)$ و یک دسته شرایط اولیه معین، داریم $v_o(t) = [2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + e^{-4t}]u(t)$. اگر شرایط اولیه دو برابر شوند و منبع $v_{in}(t)$ ثابت باشد، آنگاه $v_o(t) = [2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + 2e^{-4t}]u(t)$ کدام گزینه ممکن است فرکانس طبیعی مدار نباشد؟



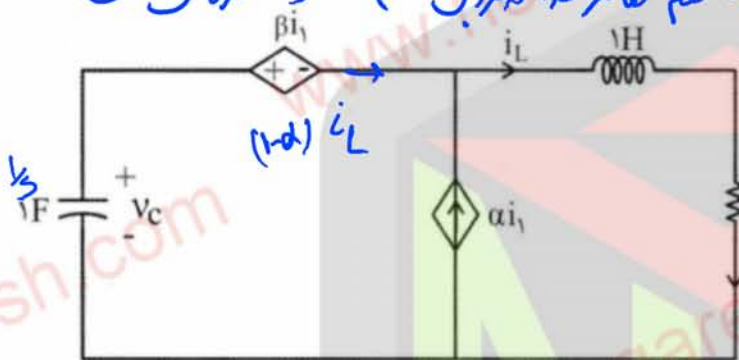
$$v_o \doteq v_{zi} + v_{zs} = 2e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + e^{-4t} \quad s = -1 \quad (1)$$

$$s = -4 \quad (2)$$

$$v_o \doteq 2v_{zi} + v_{zs} = 3e^{-t} + 2e^{-2t} + 2e^{-3t} + 2e^{-4t} \quad s = -3 \quad (3)$$

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

۱-، ۲-، ۳-، ۴- حتما فرکانس طبیعی
 وقت به دو برابر بود فرکانس $e^{-t} + e^{-2t}$ هم ظاهر شده در فرکانس ← ۳- فرکانس است



۵۱- در مدار زیر، کدام گزینه صحیح نیست؟

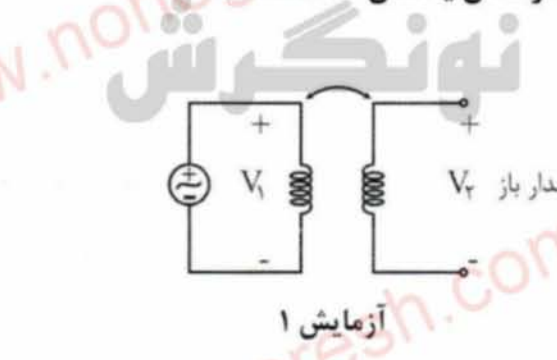
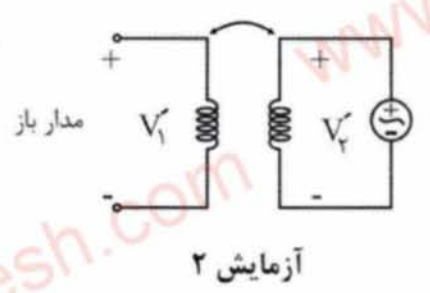
$$\left(\frac{1}{3} (1-\alpha) + \beta + (s+1) \right) i_L = 0$$

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

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

- (۱) با انتخاب $\beta = -1$ و $\alpha = 10$ پاسخ نوسانی است.
- (۲) با انتخاب $\beta = -1 - 2\sqrt{\alpha-1}$ پاسخ میرانی شدید است.
- (۳) با انتخاب $\beta = -1 + 2\sqrt{\alpha-1}$ پاسخ میرانی بحرانی است.
- (۴) \checkmark با انتخاب $\beta = -1$ و $\alpha = \frac{5}{4}$ پاسخ نوسانی است.

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

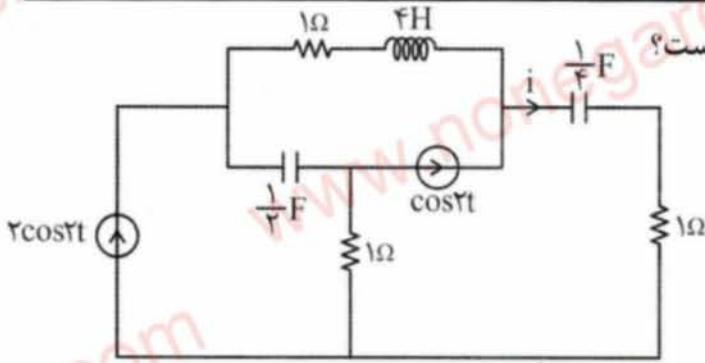


$$k = \left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_2}{V'_1} \right| \quad (1)$$

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

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

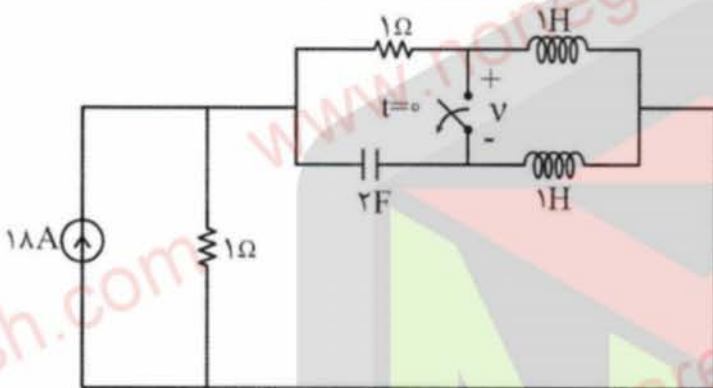
$$k = \left(\left| \frac{V_2}{V_1} \right| \times \left| \frac{V'_1}{V'_2} \right| \right)^2 \quad (4)$$



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

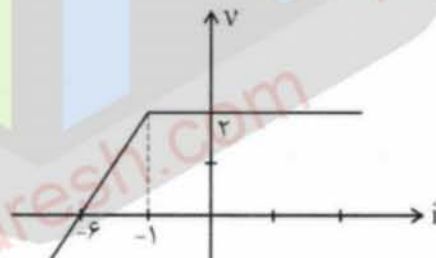
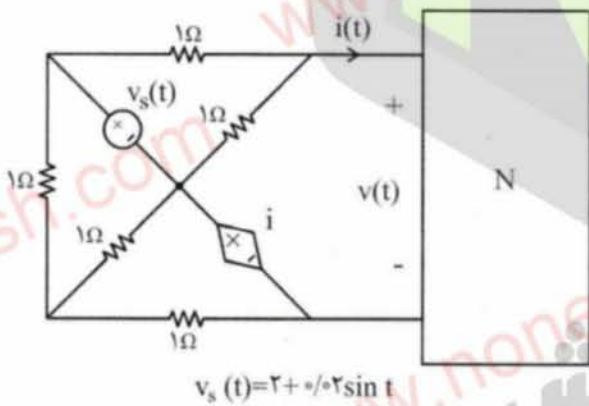
- (۱) $\cos 2t$
- (۲) $5 \sin(2t + 53^\circ)$
- (۳) $5 \sin 2t$
- (۴) $5 \cos 2t$ ✓

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



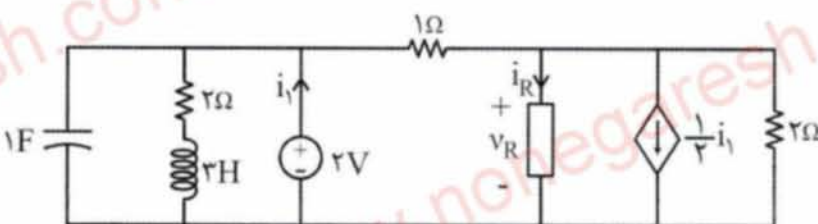
- (۱) ۹
- (۲) ۱
- (۳) $4/5$ ✓
- (۴) $7/5$

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



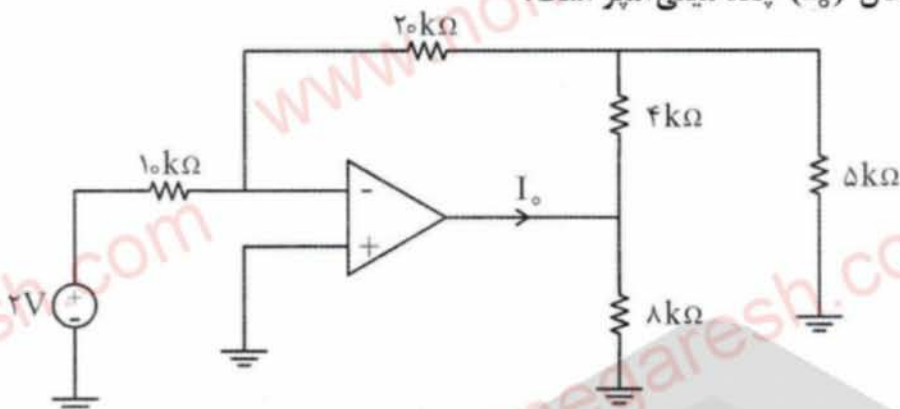
- (۱) ۲
- (۲) $2 - 0.5 \sin t$ ✓
- (۳) $1 - 0.5 \sin t$
- (۴) -۲

۵۶- در مدار زیر، جریان مقاومت غیر خطی $V_R = -\frac{1}{2} i_R^2$ ، چند آمپر است؟



- (۱) ۲
- (۲) $1/4$
- (۳) $1/2$
- (۴) ۱ ✓

۵۷- در مدار زیر، جریان خروجی آپ امپ ایدئال (I_o) چند میلی آمپر است؟



- (۱) ۵
- (۲) -۵
- (۳) -۲
- (۴) ۲

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

۵۸- اگر پاسخ حالت صفر یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان به ورودی $te^{-t}u(t)$ به صورت $(e^{-t} - e^{-2t})u(t)$ باشد، پاسخ ضربه این مدار کدام است؟

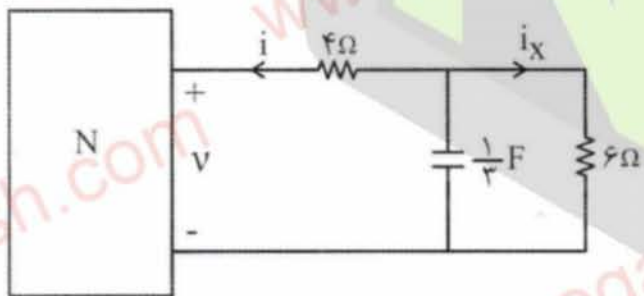
$$\frac{\frac{1}{s+1} - \frac{1}{s+2}}{(\frac{1}{s+1})^2}$$

$$= s+1 - \frac{(s+1)^2}{s+2} = s+1 - (s + \frac{1}{s+2})$$

$$= 1 - \frac{1}{s+2} \xrightarrow{L^{-1}} \delta(t) - e^{-2t}u(t)$$

- (۱) $h(t) = -e^{-2t}u(t) + \delta(t)$
- (۲) $h(t) = -e^{-2t}u(t)$
- (۳) $h(t) = -e^{-2t}u(t) + \delta'(t)$
- (۴) $h(t) = 2e^{-2t}u(t) - \delta(t)$

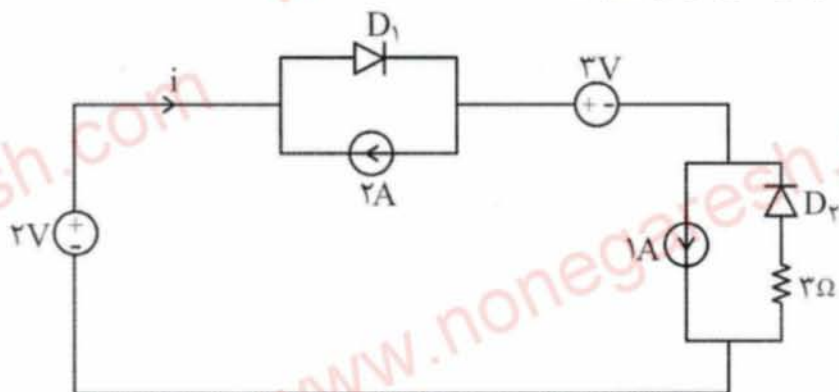
۵۹- مشخصه ولتاژ-جریان شبکه N زیر به صورت $V(t) = 2i + \begin{cases} 2 & t \geq 0 \\ 4 & t < 0 \end{cases}$ است. جریان $i_X(t)$ در مدار کدام است؟



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

نونهگرش

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



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