

پاسخ تشریحی مدارهای الکتریکی - ارشد ۱۴۰۱

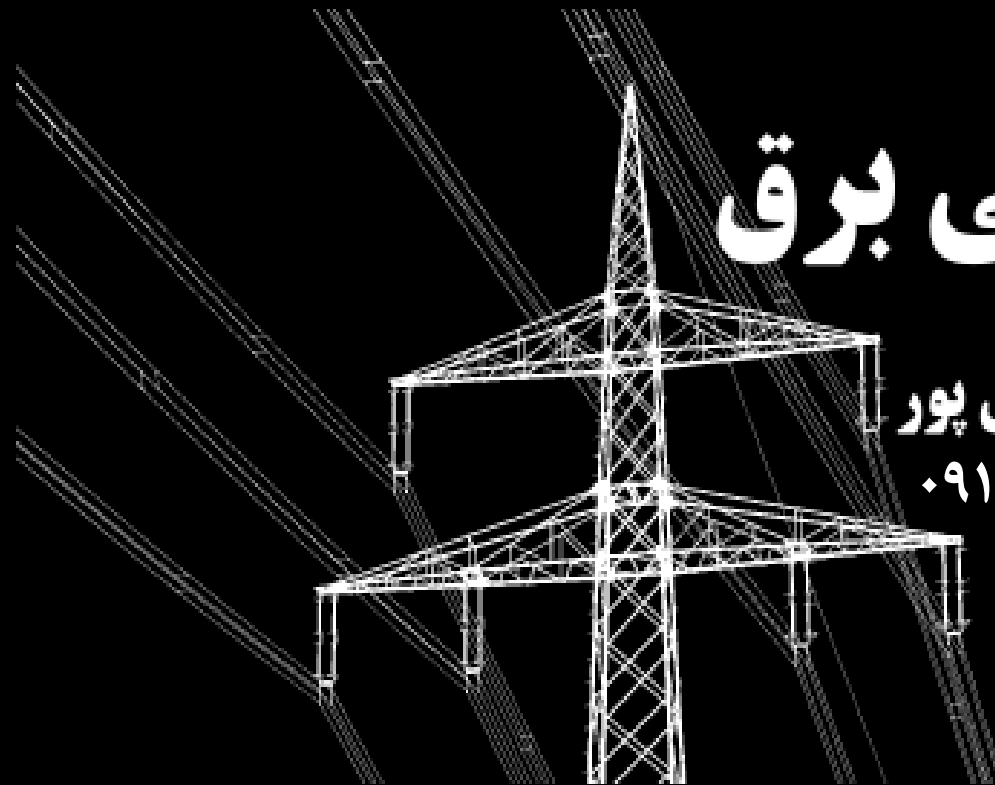
[www.OstadLink.com](http://www.OstadLink.com)

جامع‌ترین سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی

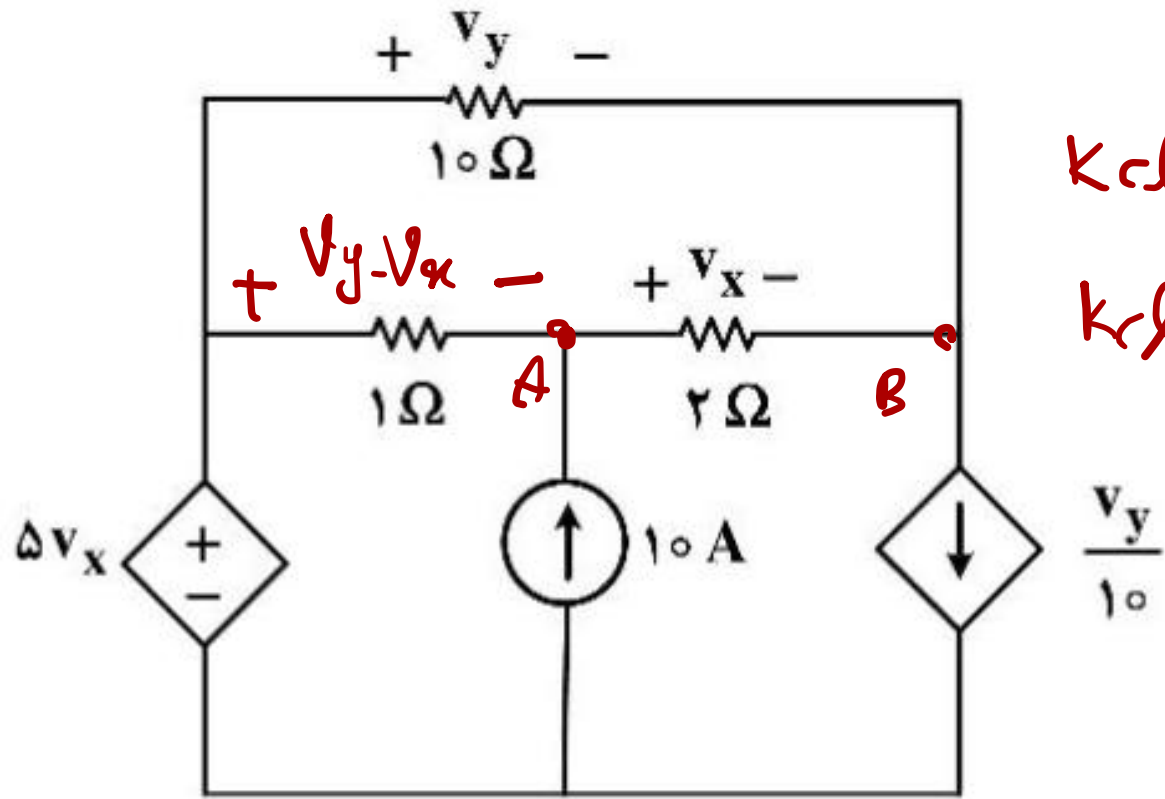


مهندسی برق

امید نجفی پور  
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱



۴۶- در مدار زیر،  $V_y$  چند ولت است؟



Kcl A:  $V_y - V_x + 10 = \frac{V_x}{2}$  (1)

Kcl B:  $\frac{V_y}{10} = \frac{V_x}{2} + \frac{V_y}{10}$  (2)

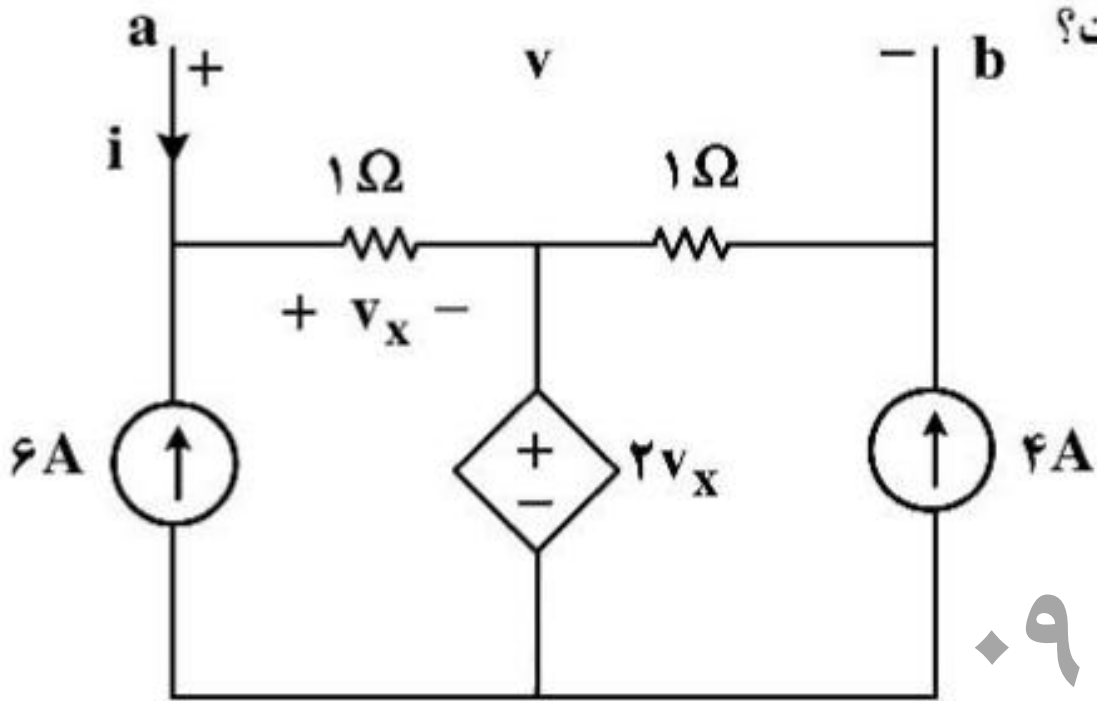
$V_x = 0$  (3) ✓

$V_y = -10$  (4)

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک

۴۷- پارامترهای مدار معادل تونن دیده شده از دو سر ab کدام است؟



✓  $V_{oc} = 2V$  ,  $R_{eq} = 2\Omega$  (۱)

$V_{oc} = 6V$  ,  $R_{eq} = \frac{1}{2}\Omega$  (۲)

$V_{oc} = 2V$  ,  $R_{eq} = \frac{1}{2}\Omega$  (۳)

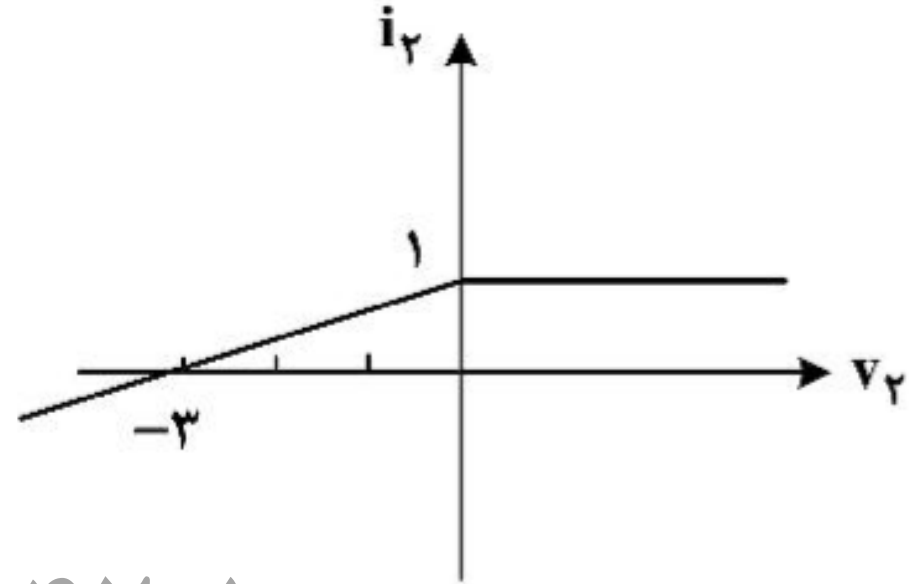
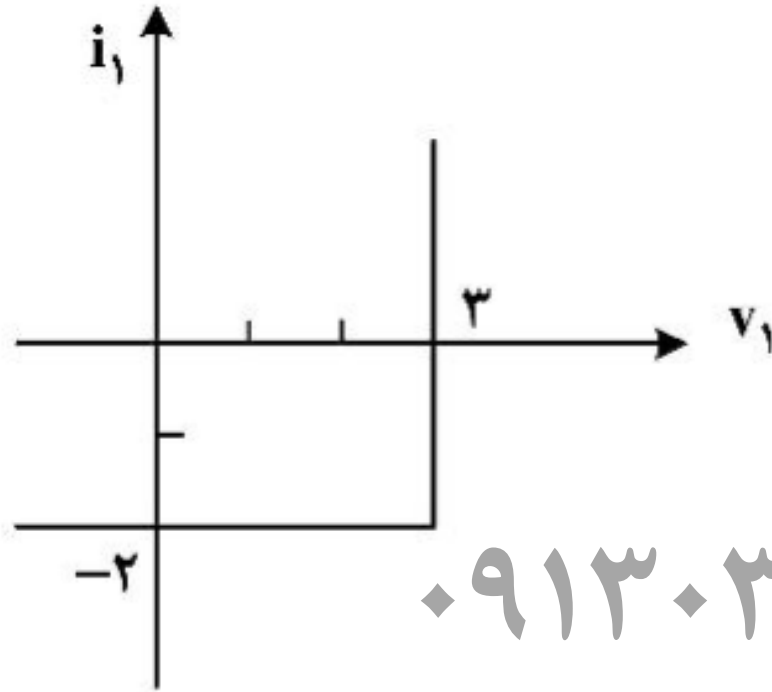
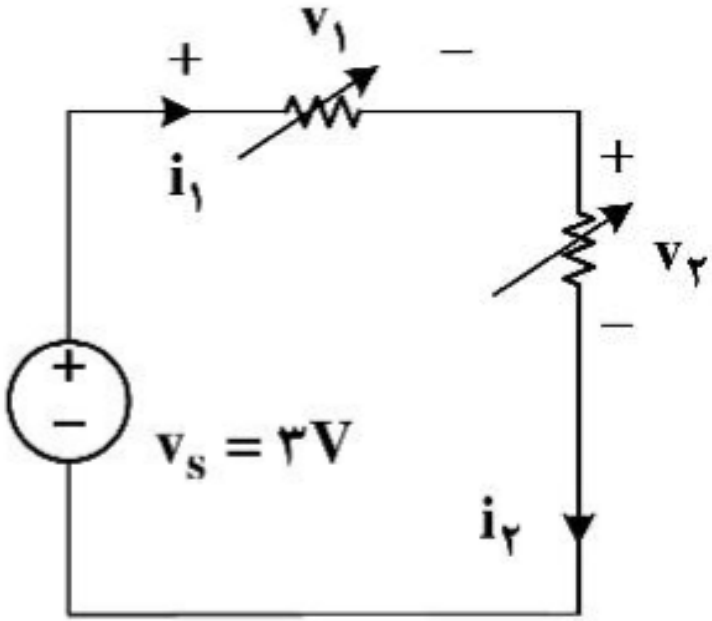
$V_{oc} = 4V$  ,  $R_{eq} = 2\Omega$  (۴)

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$R_{th} = 1 + 1 = 2$

$V_{th} @ \frac{V_x = 4}{1} \Rightarrow V_{th} = 4 + 1(-4) = 2V$

۴۸- در مدار داده شده مشخصه دو مقاومت غیرخطی رسم شده است. جریان  $i_1$  و توان تولیدی منبع  $v_s$  کدام است؟



۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$i_1 = i_2$

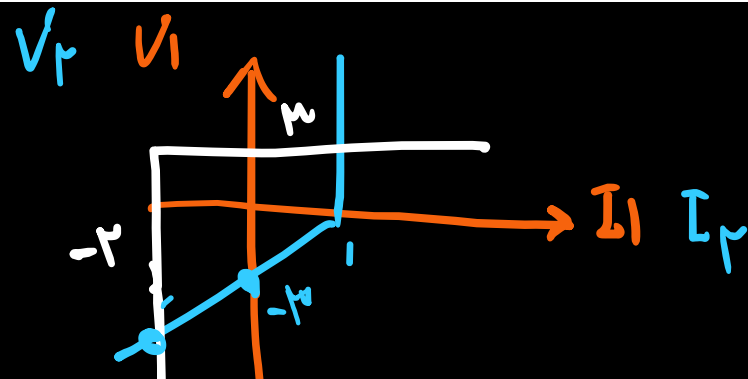
$v_1 + v_2 = 3V$

$p = 3W, i_1 = 1A$  (۲)

$p = 2.5W, i_1 = 0.5A$  (۴)

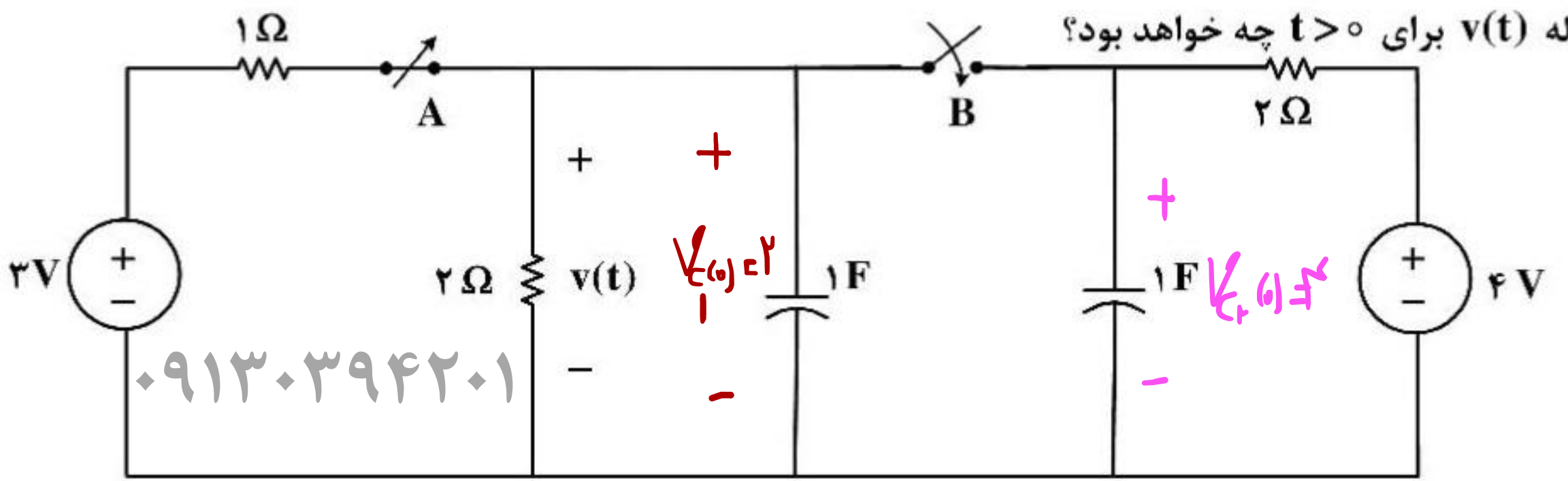
$p = 6W, i_1 = 1A$  (۱)

$p = 1.5W, i_1 = 0.5A$  (۳)



۴۹- مدت‌های طولانی کلید A بسته و کلید B باز بوده است. در زمان  $t=0$  کلید A باز و کلید B بسته می‌گردد.

معادله  $v(t)$  برای  $t > 0$  چه خواهد بود؟



۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$V_C(0) = 2$

$V_C(0) = 3$

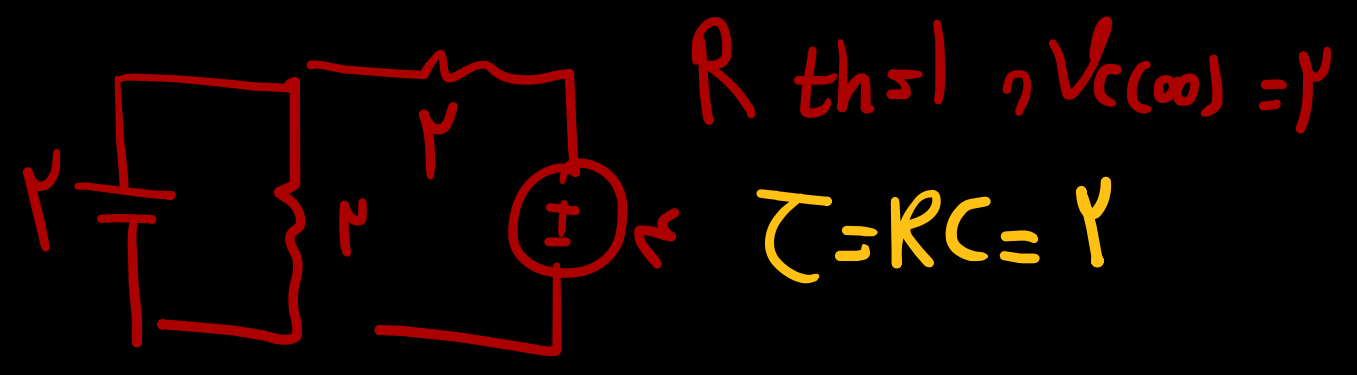
$2 + e^{-\frac{t}{2}}$  (۴ ✓)

$6 - e^{-t}$  (۳)

$4 - 2e^{-t}$  (۲)

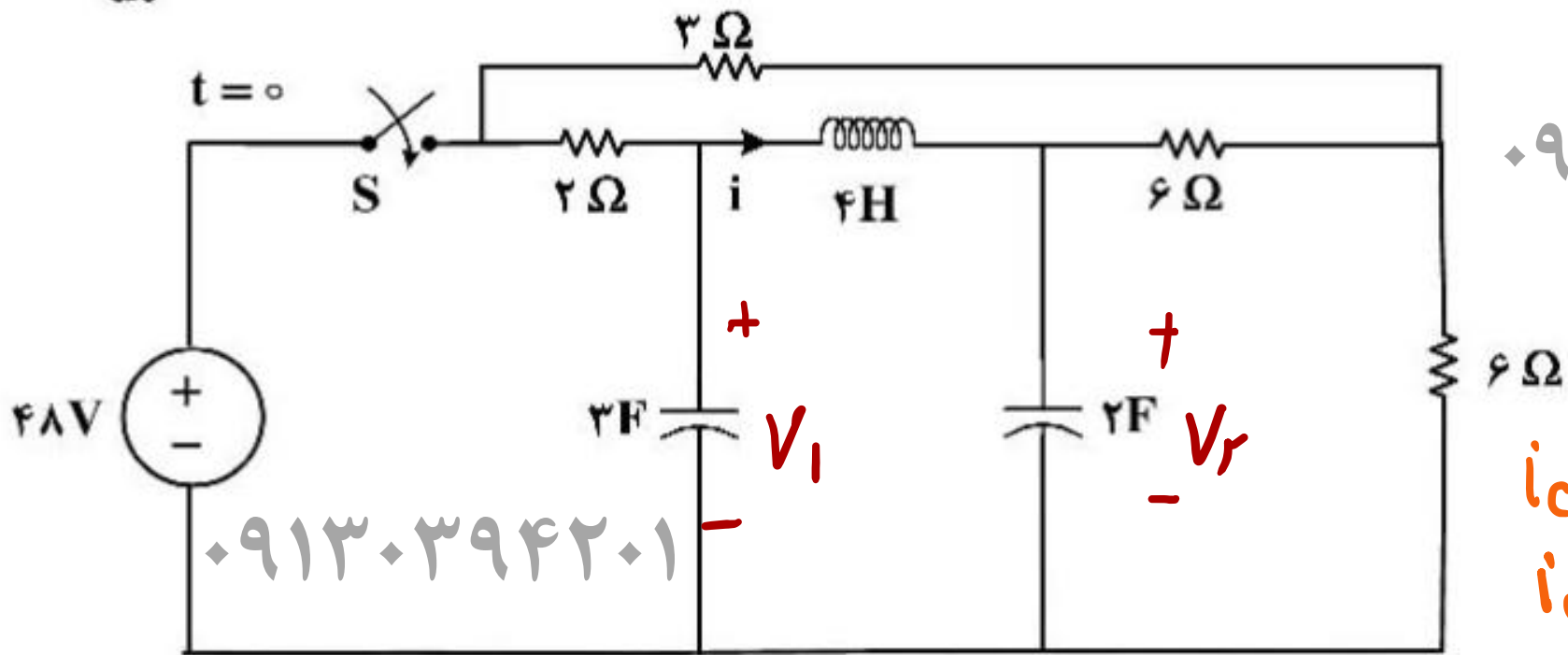
$3e^{-\frac{t}{2}}$  (۱)

$V_{Cth}(0) = \frac{3 \times 1 + 2 \times 1}{1+1} = 2.5$   
 $C_{th} = 2F$



$R_{th} = 1$ ,  $V_C(\infty) = 2$   
 $\tau = RC = 2$

۵۰- در مدار داده شده کلید S در لحظه  $t=0$  بسته می‌شود. مدار در  $t=0^-$  در حالت صفر قرار دارد. چند  $\frac{d^2 i}{dt^2}(0^+)$  چند



آمپر بر مجذور ثانیه است؟

۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱    -۱/۵ (۱)

۳ (۲)

-۳ (۳)

۱/۵ (۴) ✓

$i_{C1} = 3V_1' \xrightarrow{t=0} 2.4A$

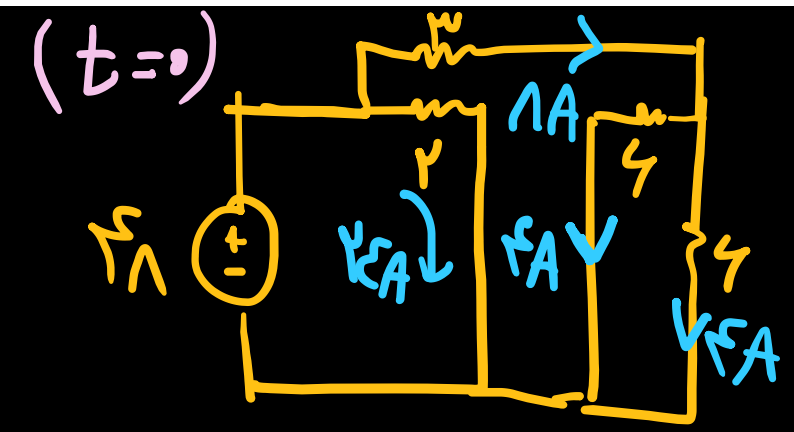
$i_{C2} = 2V_2' \xrightarrow{t=0} 4A$

۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$$-V_1 + 4 \frac{d^2 i}{dt^2} + V_2 = 0 \rightarrow i'(0) = 0$$

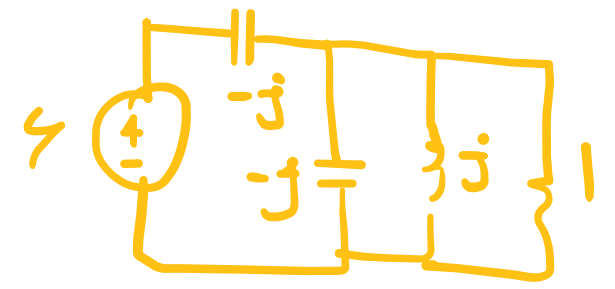
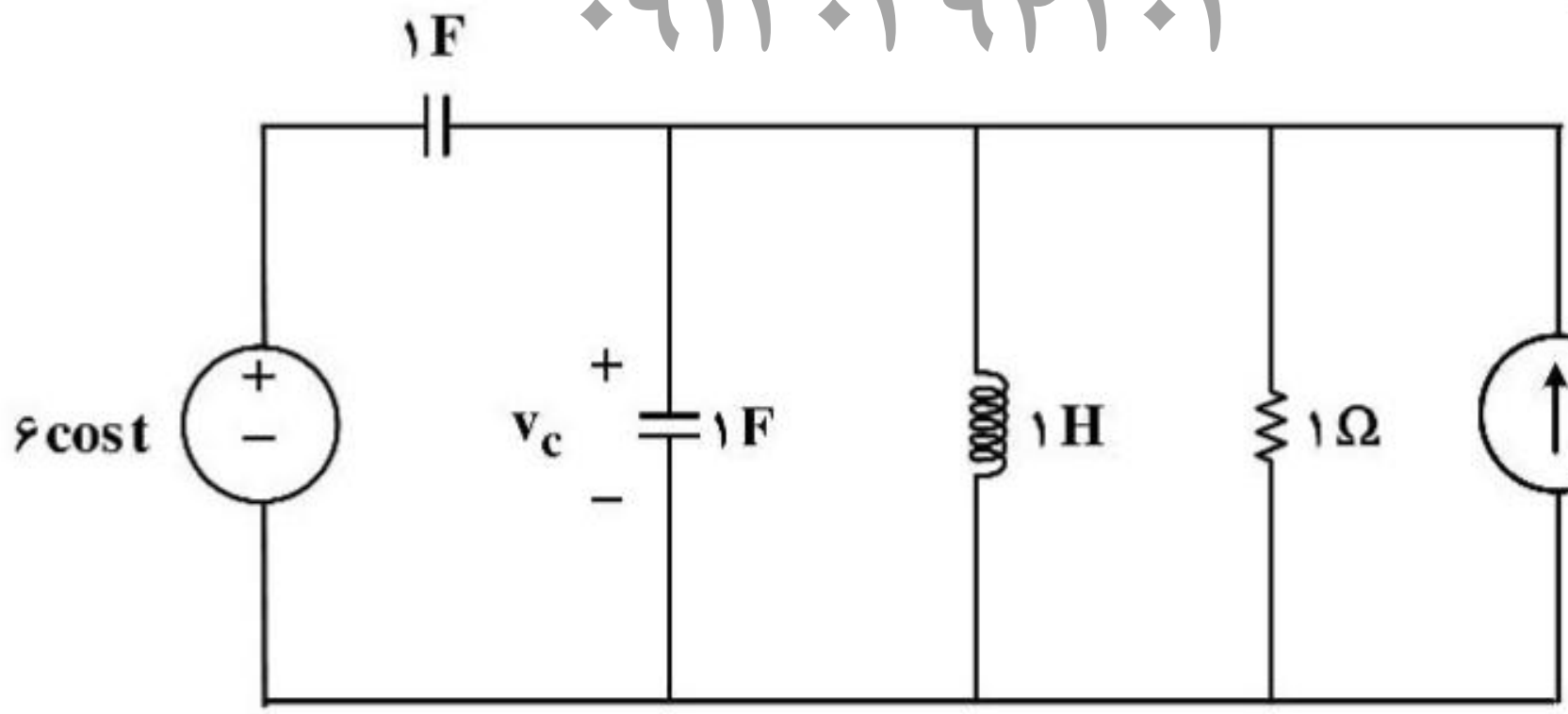
$$-V_1' + 2i'' + V_2' = 0$$

$$-1 + 2i''(0) + 2 = 0 \Rightarrow i''(0) = 1/2$$

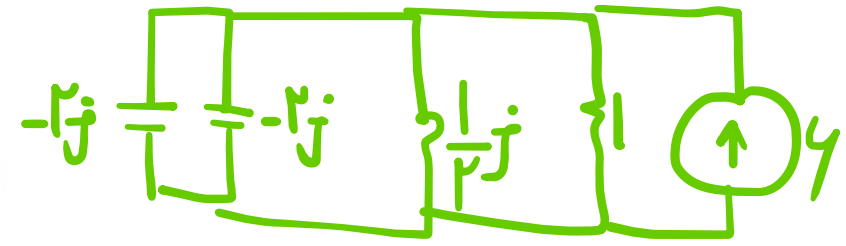


۵۱- در حالت دائمی ولتاژ و تراز  $v_c(t)$  کدام است؟

۰.۹۱۳.۳۹۴۲.۰۱



$V_c = \frac{1}{1-j} \times 4 = 2\sqrt{2} \angle 45^\circ$



$3\sqrt{2} \cos(t + 45^\circ) + 3\sqrt{2} \cos(\frac{t}{2} + 45^\circ)$  (۲)

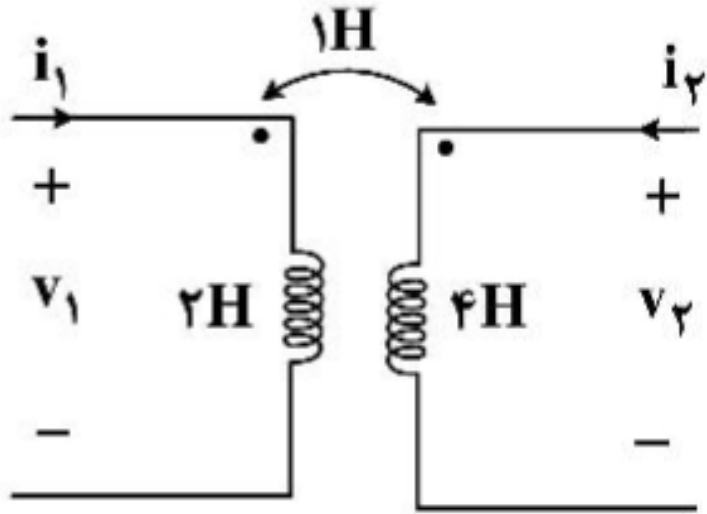
$3\sqrt{2} \cos(t - 45^\circ) + 3\sqrt{2} \cos(\frac{t}{2} + 45^\circ)$  (۱)

$3\sqrt{2} \cos(t + 45^\circ) - 3\sqrt{2} \cos(\frac{t}{2} + 45^\circ)$  (۴)

$-3\sqrt{2} \cos(t - 45^\circ) + 3\sqrt{2} \cos(t - 45^\circ)$  (۳)

$V = \frac{i}{1+j} \times 4 = 2\sqrt{2} \angle 45^\circ$

۵۲- در مدار شکل زیر اگر  $i_1 = 1 \text{ A}$  باشد و انرژی ذخیره شده در دو سلف تزویج شده  $\gamma$  ژول باشد، جریان  $i_2$  چند آمپر است؟



۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

(۱)  $-2$  یا  $+1,5$  ✓

(۲)  $+2$  یا  $+1,5$

(۳)  $-2$  یا  $-1,5$

(۴)  $+2$  یا  $-1,5$

$$U = \frac{1}{2} (2) \times 1^2 + \frac{1}{2} (4) (i_2)^2 + 1 \times 1 \times i_2 = \gamma$$

$$2i_2^2 + i_2 - \gamma = 0 \Rightarrow (2i_2 - 1)(i_2 + \gamma) = 0 \quad \begin{matrix} -1 \text{ A} \\ 1,5 \text{ A} \end{matrix}$$

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک



۵۳- برای یک گراف با ۱۰ شاخه و ۴ گره، ماتریس‌های حلقه اساسی  $B$  و کاتست اساسی  $Q$  برای یک درخت معین، داده شده است. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) تعداد عناصر غیرصفر ماتریس  $B$ ، ۴ تا بیشتر از تعداد عناصر غیرصفر  $Q$  است. ✓
- (۲) بدون داشتن گراف، در مورد مقایسه تعداد عناصر غیرصفر  $B$  و  $Q$  نمی‌توان اظهار نظر کرد.
- (۳) تعداد عناصر غیرصفر ماتریس  $B$  برابر تعداد عناصر غیرصفر  $Q$  است.
- (۴) تعداد عناصر غیرصفر ماتریس  $B$ ، ۴ تا کمتر از تعداد عناصر غیرصفر  $Q$  است.

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک

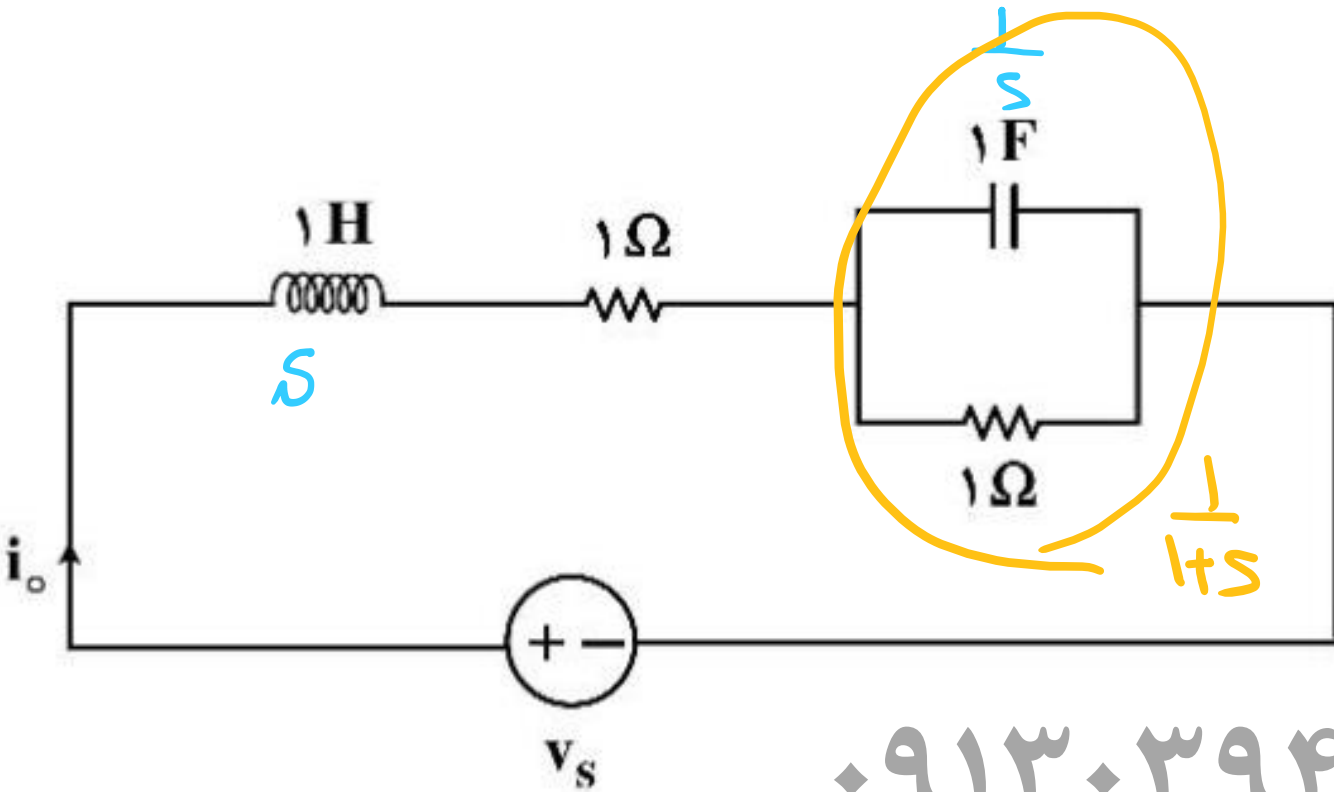
۵۴- معادله دیفرانسیل مدار داده شده کدام است؟

$$\frac{d^2 i_o}{dt^2} - 2 \frac{di_o}{dt} + 2i_o = -\frac{dv_s}{dt} + v_s \quad (1)$$

$$\frac{d^2 i_o}{dt^2} - 2 \frac{di_o}{dt} - 2i_o = v_s \quad (2)$$

$$\frac{d^2 i_o}{dt^2} + 2 \frac{di_o}{dt} + 2i_o = \frac{dv_s}{dt} + v_s \quad (3) \quad \checkmark$$

$$\frac{d^2 i_o}{dt^2} + 2 \frac{di_o}{dt} + 2i_o = \frac{dv_s}{dt} \quad (4)$$

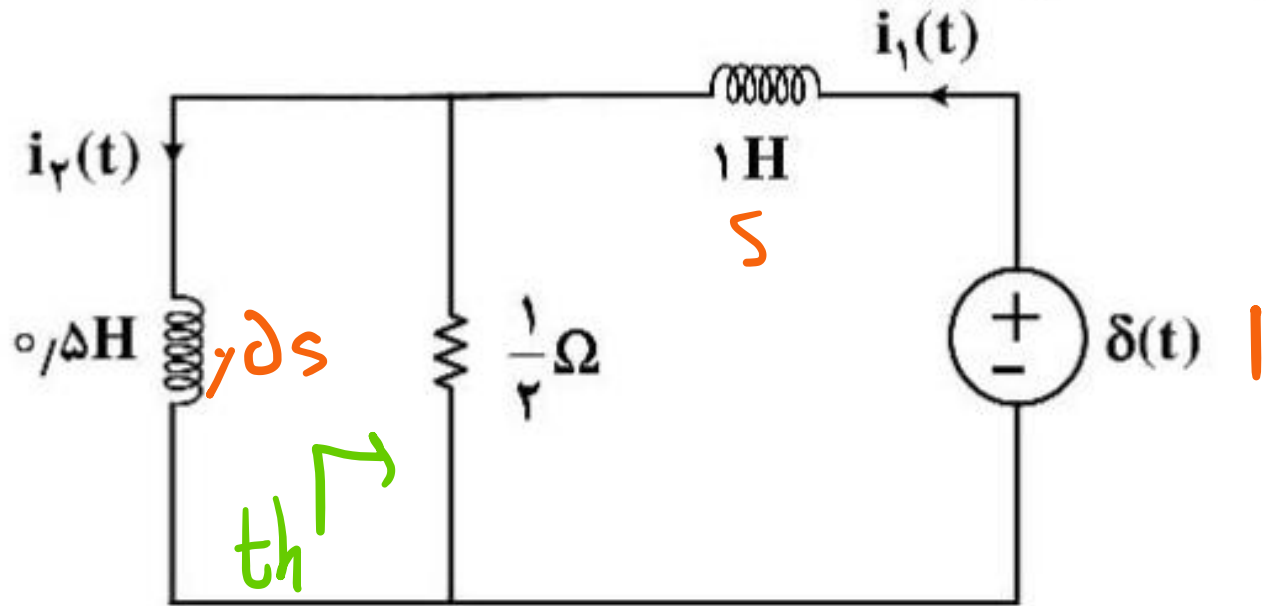


۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$$V_s = \left( s + 1 + \frac{1}{s+1} \right) i_o \Rightarrow sV_s + V_s = s^2 i_o + 2s i_o + 2i_o$$

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک

۵۵- مقدار  $i_1(+\infty)$  چند آمپر است؟ (مدار در  $t=0^-$  در حالت صفر است).



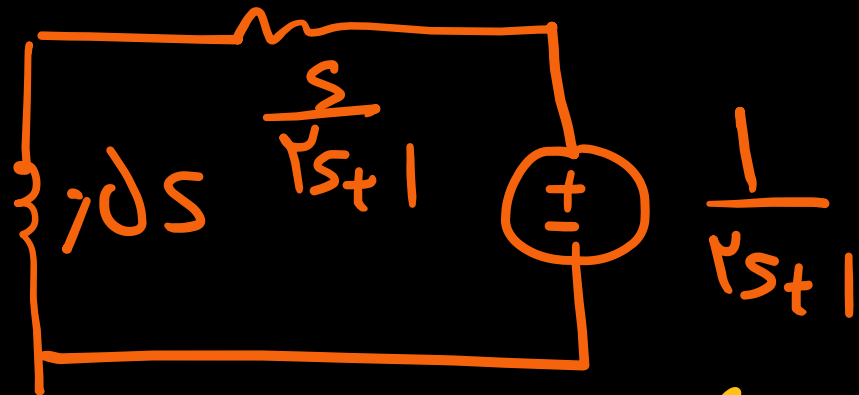
۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

(۱) صفر

(۲) ۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱ ✓

(۳) ۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

(۴) ۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱



$$\bar{I}_1(s) = \frac{\frac{1}{2s+1}}{i_1(s) + \frac{s}{2s+1}} = \frac{1}{s(s+1)}$$

$$i_1(+\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} s \bar{I}_1(s) = \frac{1}{1} = 1$$

۵۶- پاسخ یک مدار خطی تغییرناپذیر با زمان به ازای ورودی شیب واحد به شکل  $v_o(t) = (1 - e^{-t} - te^{-t})u(t)$

می باشد. پاسخ حالت دائمی مدار به ازای ورودی  $i_s(t) = \left[ 1 + 2 \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \right] u(t)$  کدام است؟

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

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

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

$$H(\omega=1) = (1j) - \frac{-1}{1+j} - \frac{-1}{(1+j)^2} = \frac{1}{2}$$

$$v_o(t) = \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad (1)$$

$$v_o(t) = \frac{1}{2} \cos\left(t + \frac{\pi}{4}\right) \quad (2)$$

$$v_o(t) = \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad (3) \quad \checkmark$$

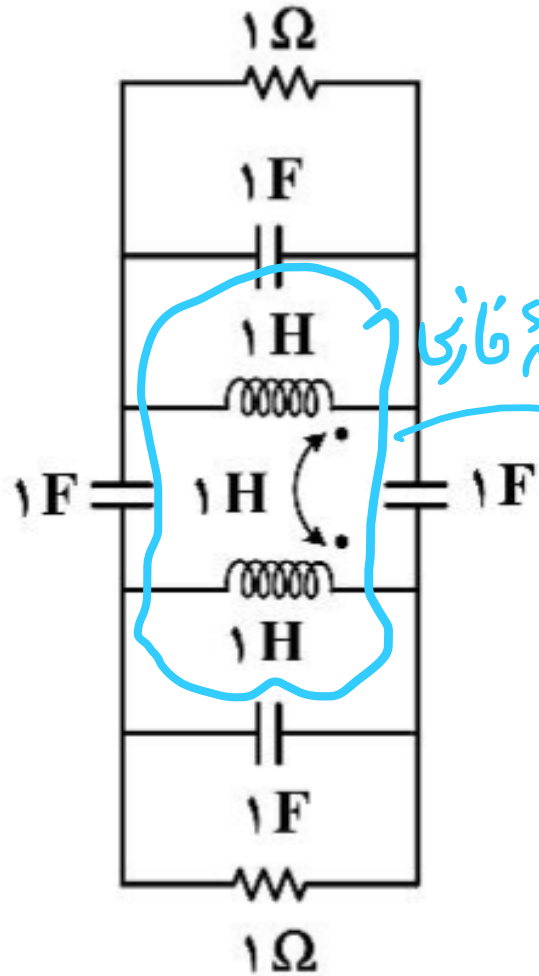
$$v_o(t) = \frac{1}{2} \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) u(t) \quad (4)$$

$$i_s(t) \rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \sin - 45 = 1 \sin - 45$$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک

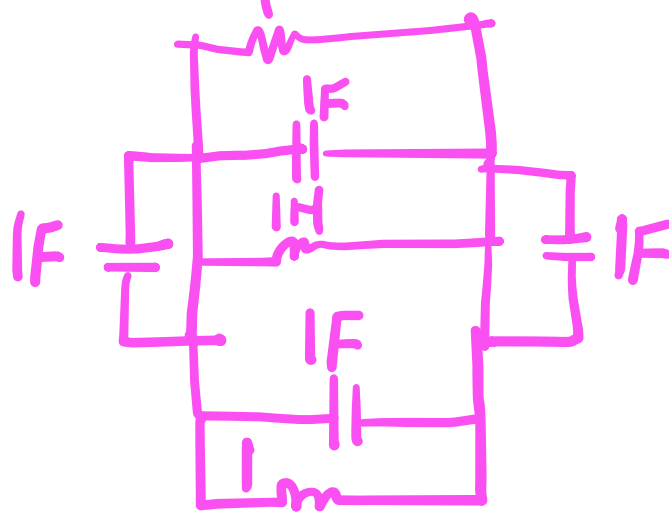
۵۷- در مدار شکل زیر، اگر دستگاه معادلات حالت به شکل  $\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t)$  نوشته شود، مقادیر ویژه ماتریس A کدام هستند؟



$|SI - A| = 0$       ۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

صفرهای مدار:  $\lambda(s) = 0$

$s = 0$



$2 + 2s + \frac{1}{s} = 0 \rightarrow s = -\frac{1}{2} \pm j\frac{1}{2}$

(۱) صفر و  $-\frac{1}{2} \pm j\frac{1}{2}$  ✓

(۲) صفر و  $-\frac{1}{2} \pm j\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{2} \pm j\frac{1}{2}$

(۴) صفر و  $\pm j\frac{1}{2}$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

۵۸- فرکانس‌های طبیعی مدار زیر کدام است؟

۰.۹۱۳.۰۳۹۴۲.۰۱

$$-\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{4} \quad (1)$$

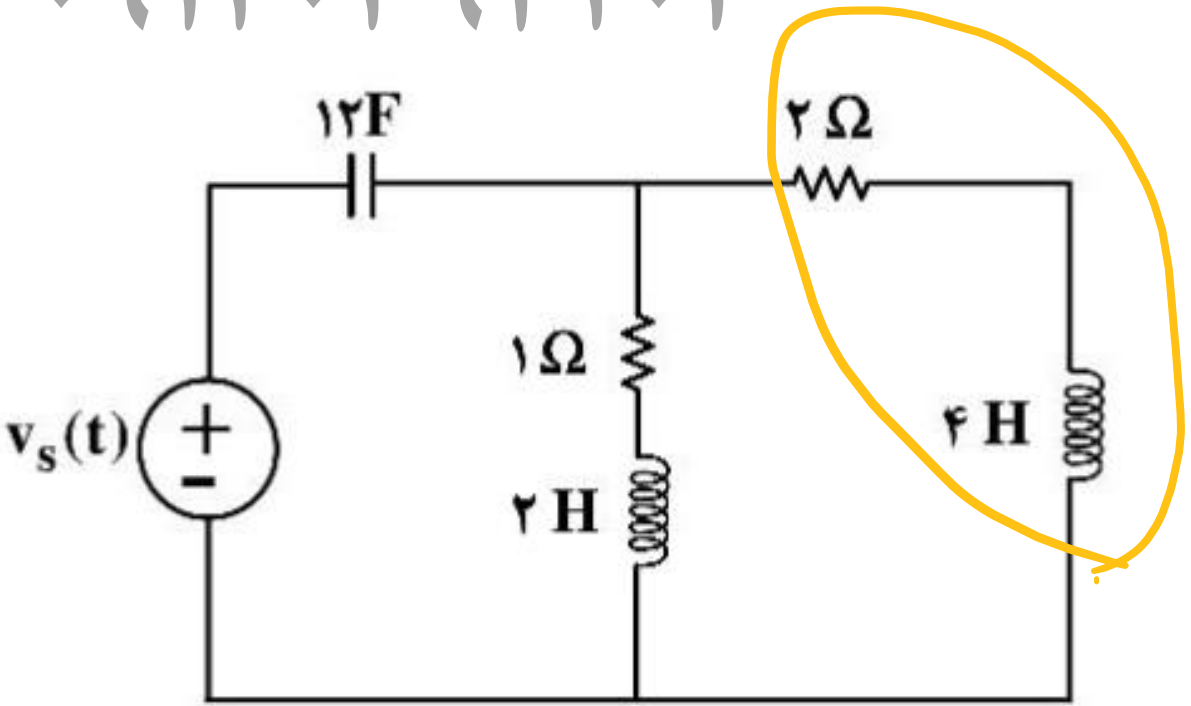
$$-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{2} \quad (4) \quad \checkmark$$

$$4s + 2 = 0$$

$$s = -\frac{1}{2}$$



$$12s + \frac{1}{2s+1} + \frac{1}{2(2s+1)} = 0 \Rightarrow 12s + \frac{2}{4} \times \frac{1}{2s+1} = 0$$

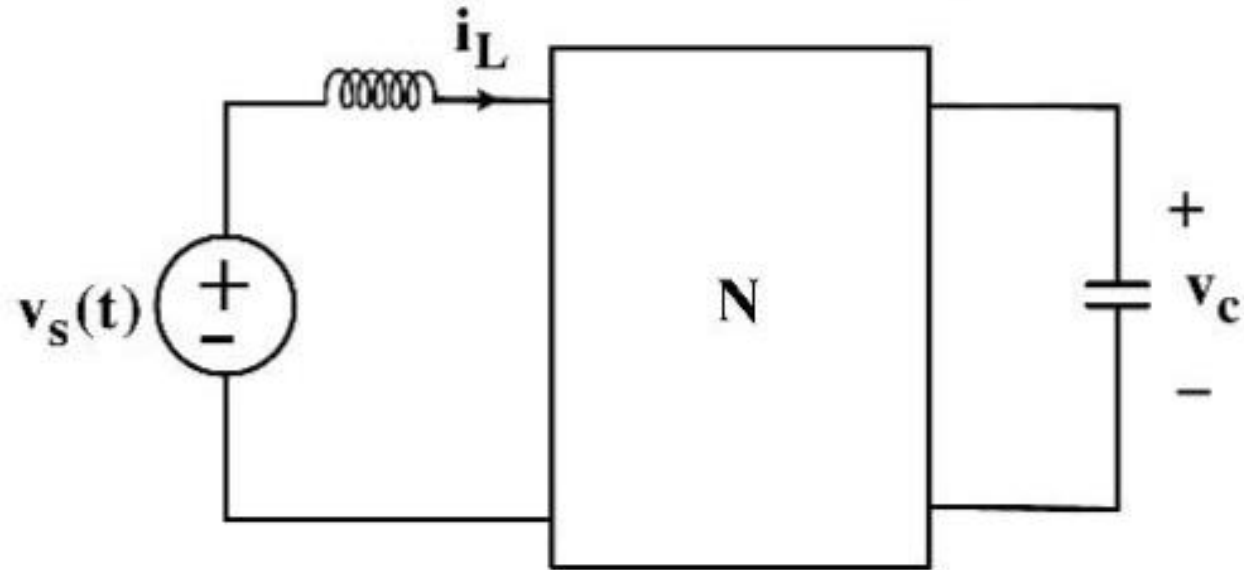
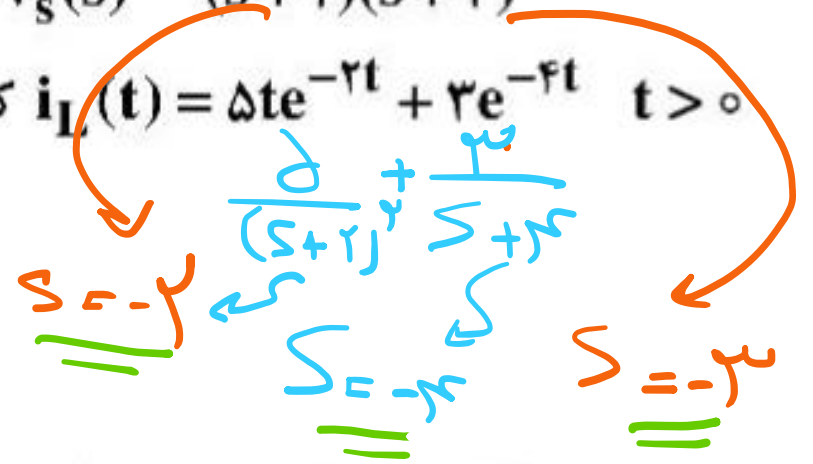
$$12s + \frac{1}{2s+1} = 0 \rightarrow 12s^2 + 12s + 1 = 0 \Rightarrow s_1 = s_2 = -\frac{1}{24}$$

۵۹- شبکه N از عناصر RLC خطی تغییرناپذیر با زمان و پس‌یو تشکیل شده است.

تابع شبکه  $H_1(s) = \frac{V_c(s)}{V_s(s)} = \frac{s+7}{(s+2)(s+3)}$  را داریم و به ازای یک دسته شرایط اولیه و برای  $v_s(t) = 0$  داریم:

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟  $i_L(t) = 5te^{-2t} + 3e^{-4t} \quad t > 0$



(۱) متغیر  $v_c(t)$  حداقل دو فرکانس طبیعی دارد.

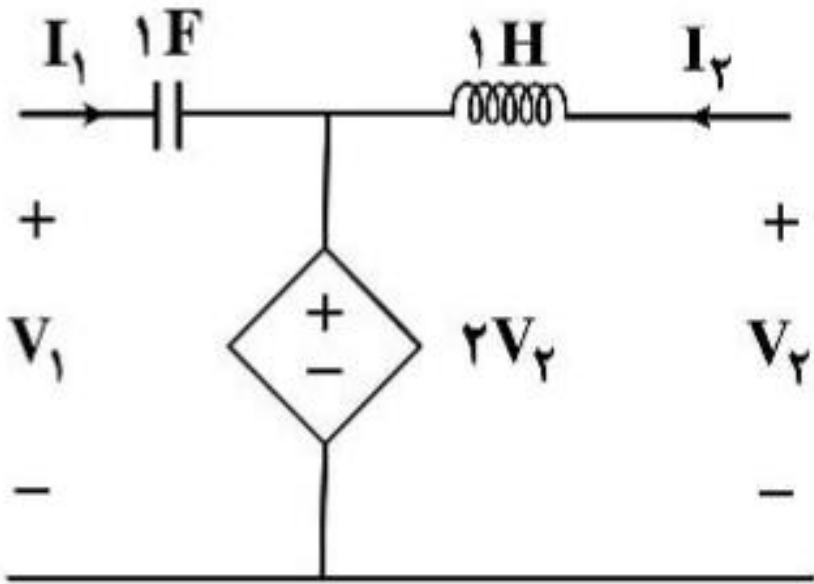
(۲) تابع شبکه  $H_2(s) = \frac{I_L(s)}{V_s(s)}$  حداکثر ۳ قطب دارد.

(۳) مرتبه مدار حداقل ۴ است.

(۴) مرتبه مدار می‌تواند ۵ و فرکانس‌های طبیعی آن  $-2, -2, -2, -3$  و  $-4$  باشد.

ممکن است قطب‌های با شرایط اولیه ساده باشد

۶۰- پارامترهای ماتریس امیدانس مدار باز دو قطبی زیر کدام است؟  $\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = Z \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix}$



$$V_1 = \frac{1}{s} I_1 + 2V_2$$

$$V_2 = s I_2 + 2V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = -s I_2$$

$$\left. \begin{array}{l} V_2 = -s I_2 \\ V_1 = \frac{1}{s} I_1 - 2s I_2 \end{array} \right\}$$

$$Z = \begin{pmatrix} \frac{1}{s} & 2s \\ s & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$Z = \begin{pmatrix} \frac{1}{s} & -2s \\ 0 & -s \end{pmatrix} \quad (2) \quad \checkmark$$

$$Z = \begin{pmatrix} \frac{1}{s} & 2 \\ 0 & -s \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$Z = \begin{pmatrix} \frac{1}{s} & 2 \\ 0 & s+2 \end{pmatrix} \quad (4)$$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی ارشد ۱۴۰۱  
سایت معلم خصوصی استادلینک



پایان حل تشریحی مدارهای الکتریکی – ارشد ۱۴۰۱

[www.OstadLink.com](http://www.OstadLink.com)

جامع‌ترین سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی



مهندسی برق

امید نجفی پور

