

پاسخ تشریحی مدارهای الکتریکی - دکتری ۱۴۰۱

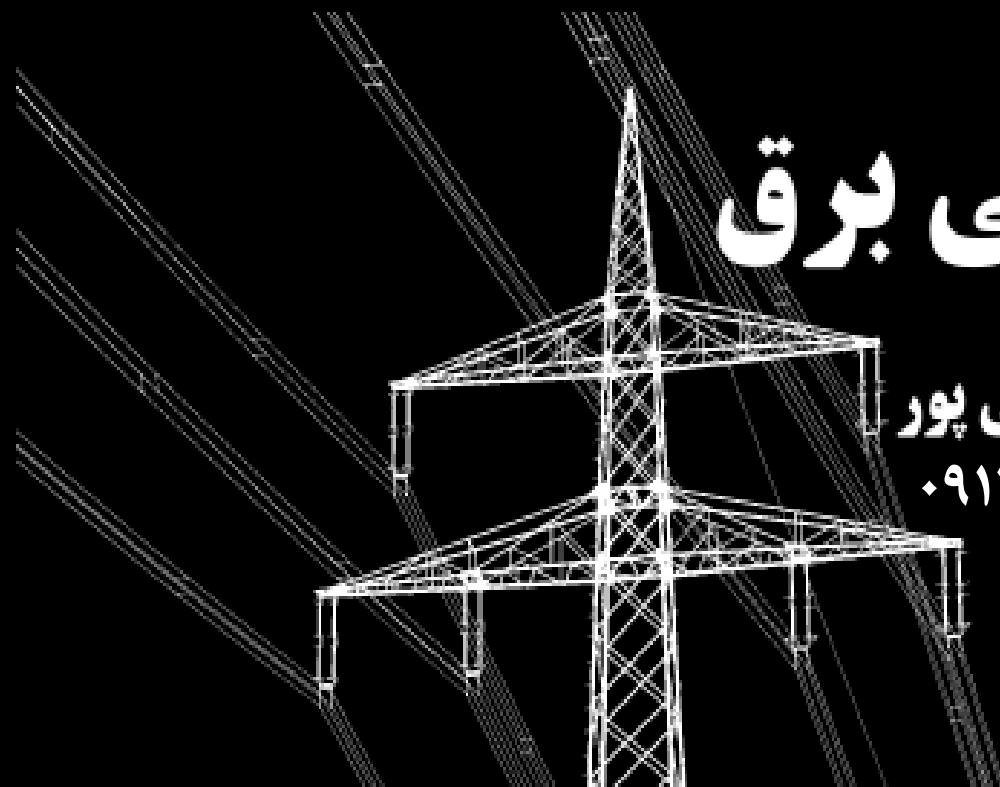
www.OstadLink.com

بزرگترین سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی

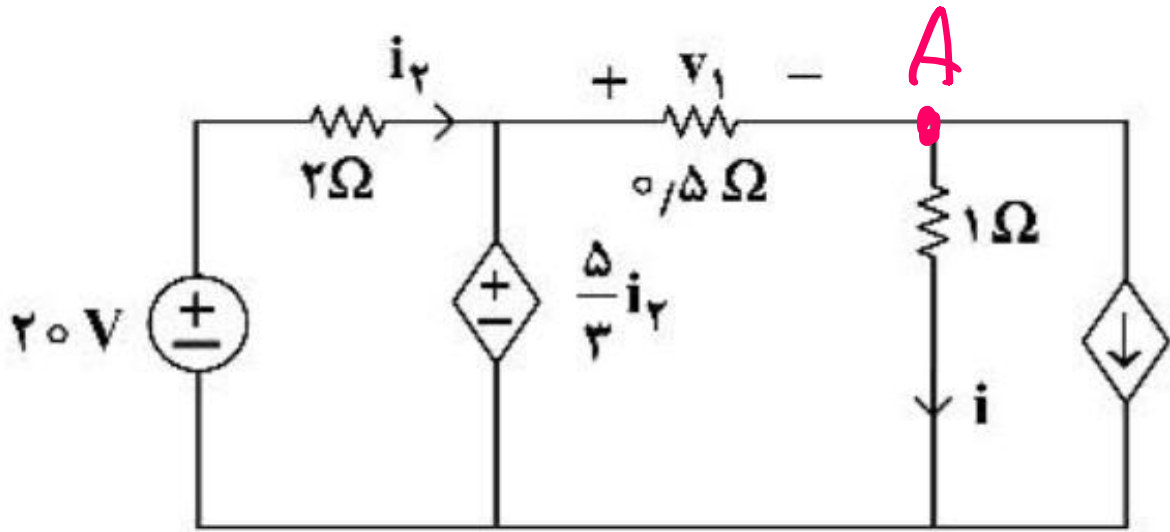


مهندسی برق

امید نجفی پور
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱



۱۱- در مدار زیر مقادیر i و v_1 به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



KCLA

$$v_1 = \frac{v_1}{2} + i$$

$$\frac{3}{2} v_1 = i \quad \checkmark$$

$$\frac{4}{3} \text{ و } \frac{4}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \text{ و } \frac{5}{6} \quad (2)$$

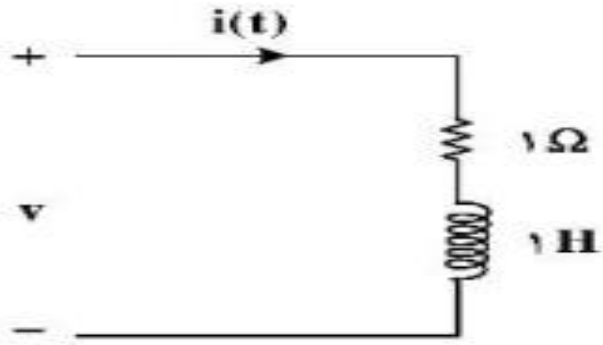
$$\frac{20}{3} \text{ و } \frac{40}{3} \quad (3)$$

$$\frac{60}{11} \text{ و } \frac{40}{11} \quad (4)$$

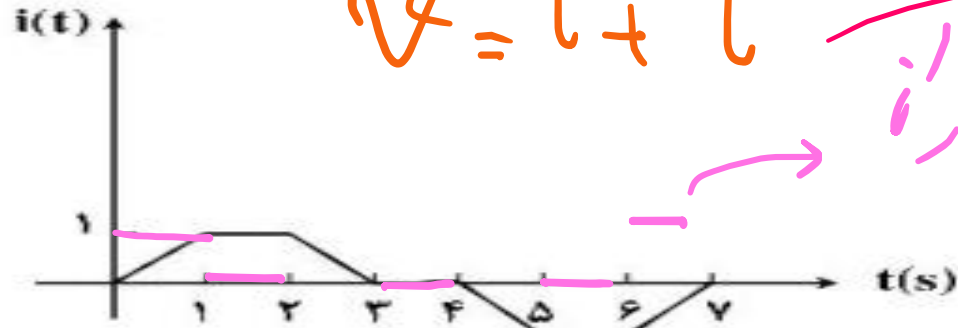
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

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

۱۲- جریان اعمال شده به مدار شکل (الف) به صورت شکل (ب) است. شکل موج ولتاژ $v(t)$ چگونه خواهد بود؟



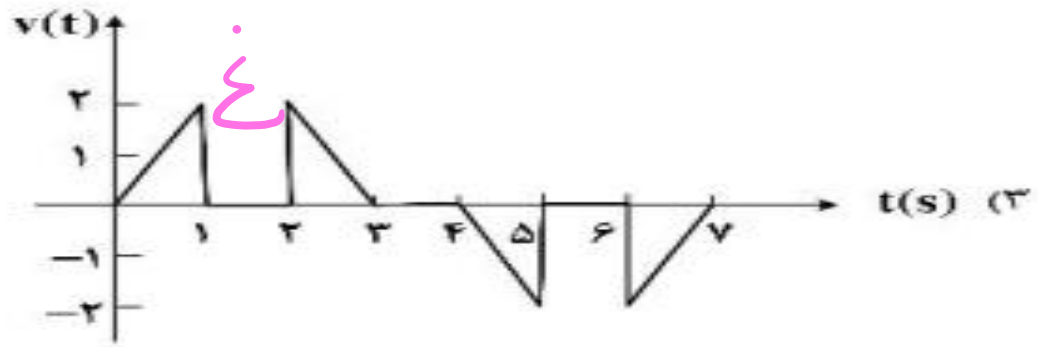
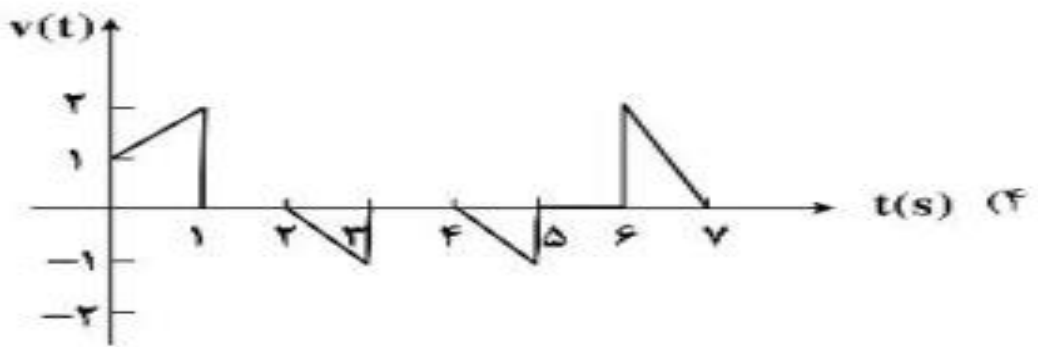
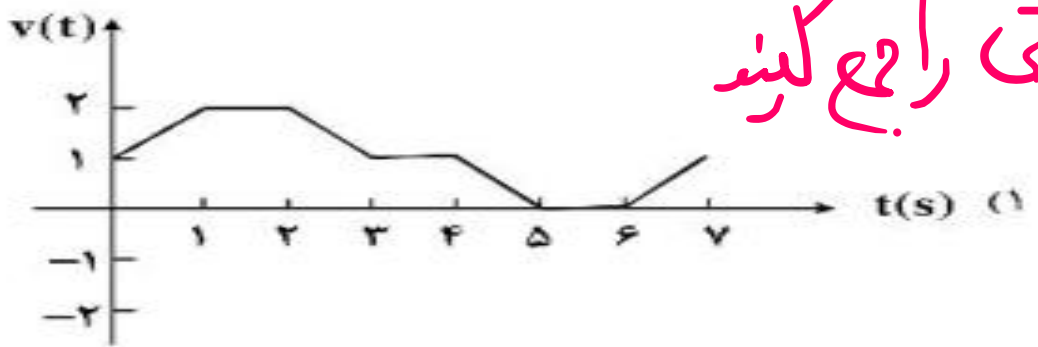
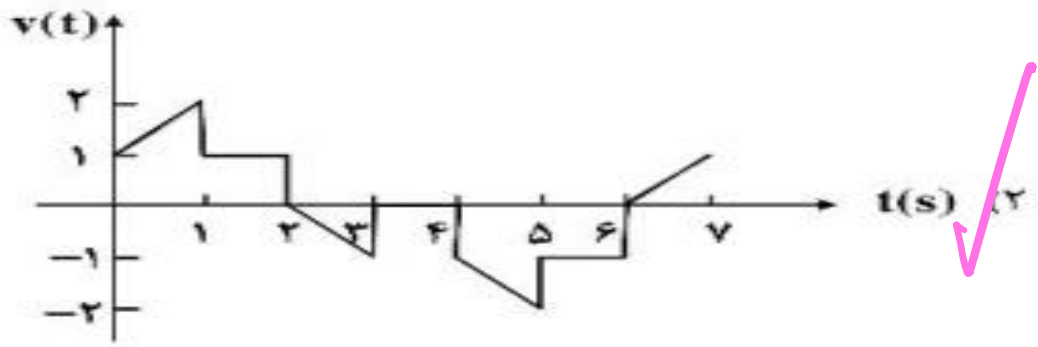
(الف)



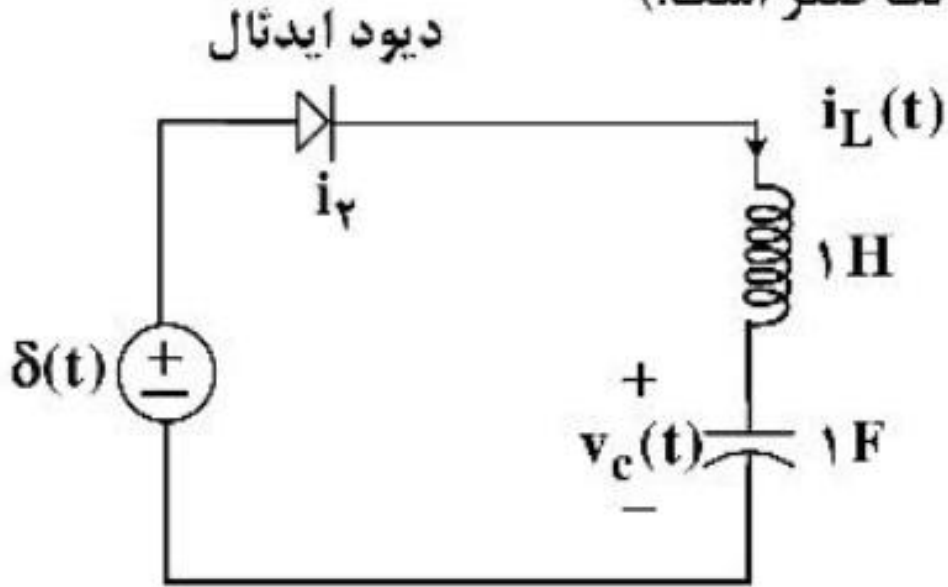
$$i' = i + \mathcal{L}$$

بمقدار \mathcal{L}

در نمودار معکس و صورتی را جمع کنید



۱۳- درباره مدار زیر کدام گزینه درست است؟ (مدار در $t = 0^-$ در حالت صفر است.)



(۱) در $t > \frac{\pi}{2}$ دیود خاموش می‌شود و $v_C(\frac{\pi}{2}) = 0$

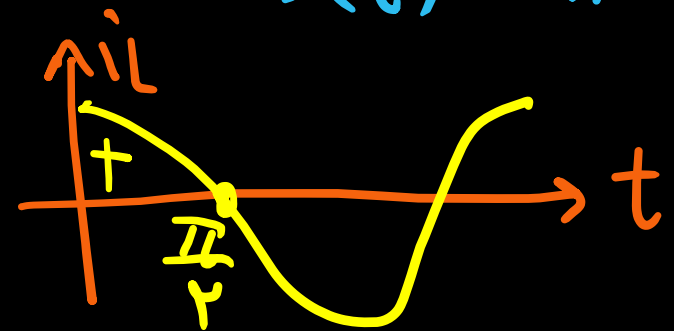
(۲) دیود در همهٔ زمان‌ها خاموش است و $v_C(t) = 0$

(۳) در $t > \frac{\pi}{2}$ دیود خاموش می‌شود و $v_C(\frac{\pi}{2}) = 1$ ✓

(۴) دیود همواره روشن است و $v_C(\pi) = 0$ ، $i_L(\pi) = -1$

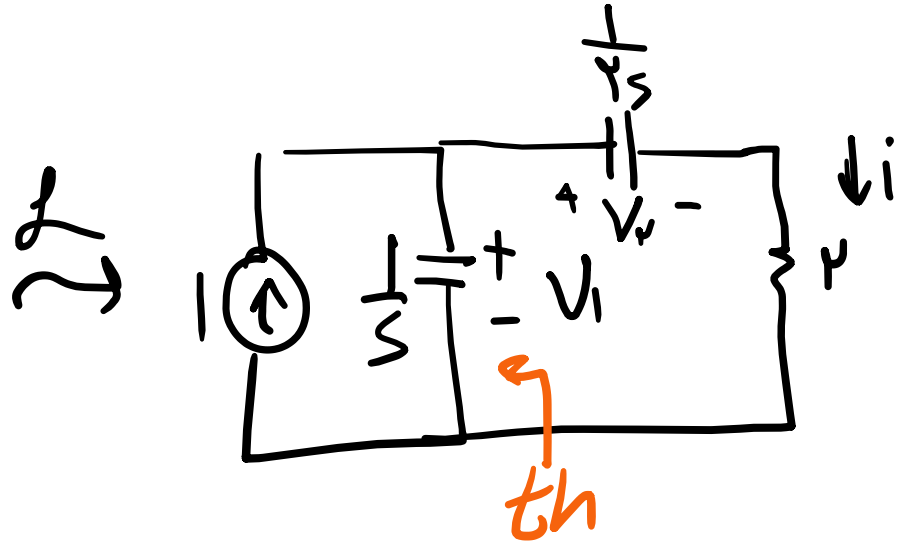
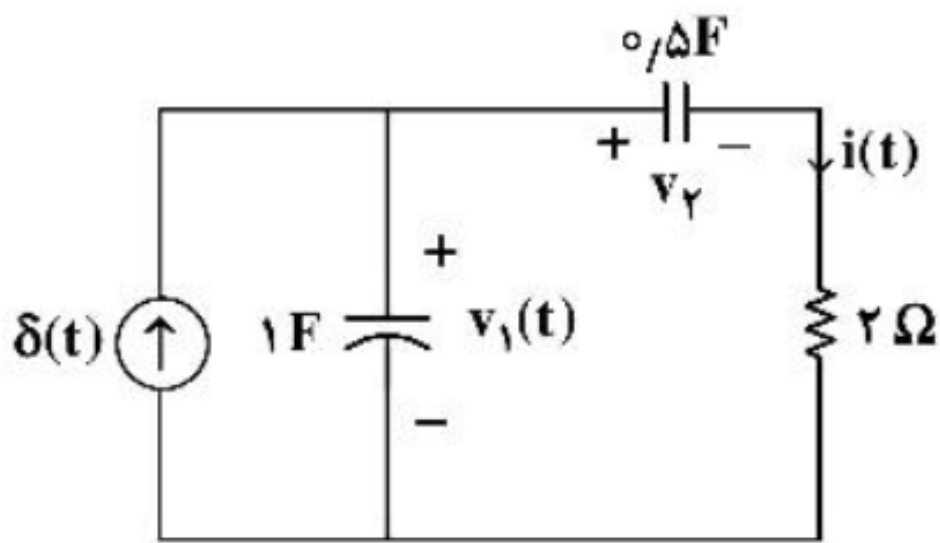
$$D = \text{on} : \text{فرض} \Rightarrow i_L = \frac{1}{s + \frac{1}{s}} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} i_L(t) = \cos(t) u(t)$$

$$\rightarrow v_C(t) = \sin(t) u(t)$$

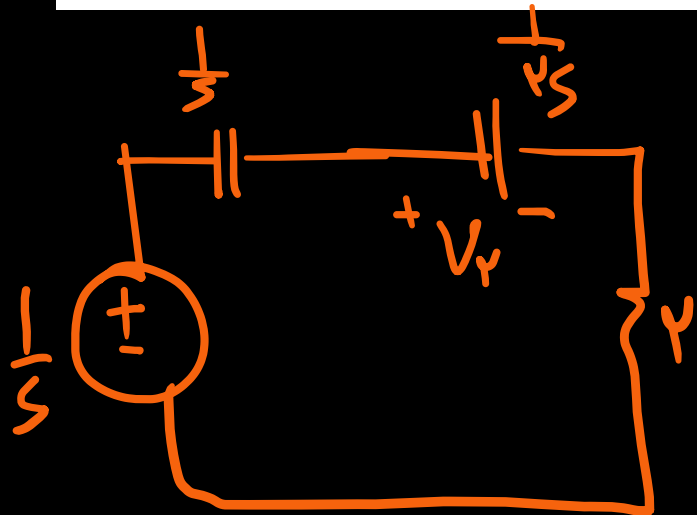


مهندس امید نجفی پور - مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ - سایت معلم خصوصی استادلینک

۱۴- در مدار زیر شرایط اولیه در $t = 0^-$ صفر است. مقادیر $i(0^+)$ و $v_2(0^+)$ به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟



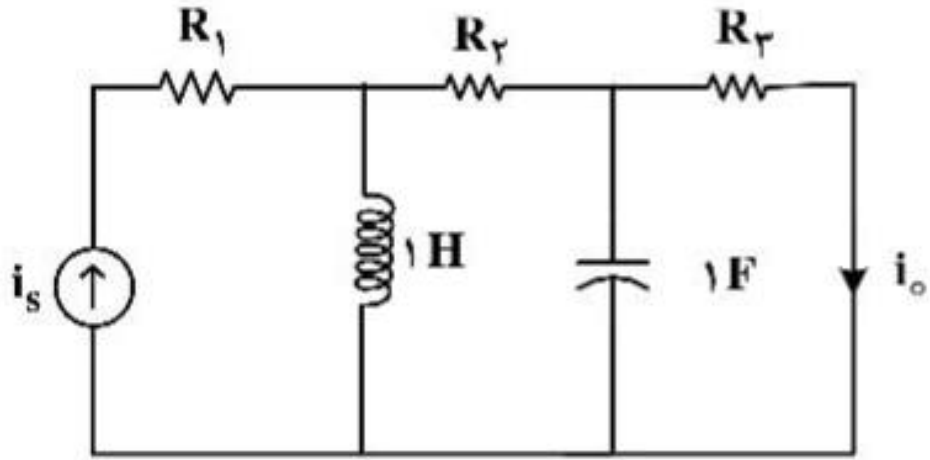
- (۱) ۰ و $\frac{1}{2}$ ✓
- (۲) ۱ و $\frac{1}{2}$ ✓
- (۳) ۱ و ۰
- (۴) ۰ و ۰



$$i_s = \frac{\frac{1}{s}}{\frac{1}{2s} + 2} = \frac{2}{4s + 2} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} i(t) = \frac{1}{2} e^{-\frac{2}{4}t}$$

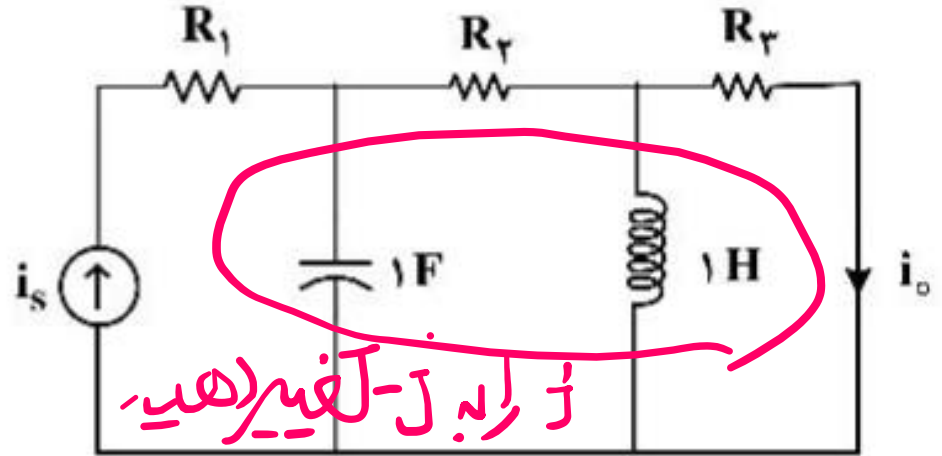
$$2sV_2 = I \rightarrow V_2 = \frac{1}{s(4s + 2)} \rightarrow V_{2SS} = \lim_{s \rightarrow \infty} sV_2 = 0$$

۱۵- در دو مدار زیر اطلاعات لازم در حالت دائمی سینوسی داده شده‌اند. $i_o(t)$ در مدار (ب) کدام است؟



$$i_s(t) = 10 \cos(t + 45^\circ), i_o(t) = 2 \cos(t - 45^\circ)$$

مدار (الف)



$$i_s(t) = 2 \cos(t + \frac{\pi}{3}), i_o(t) = ?$$

مدار (ب)

$$H(j\omega) = \frac{2 \angle -45^\circ}{10 \angle 45^\circ} = \frac{1}{5} \angle -90^\circ = \frac{-j}{5}$$

new

$$H(j\omega) = \frac{-j}{5} \rightarrow i_o = 2 \angle 45^\circ \times \frac{-j}{5}$$

$$= \frac{2}{5} \angle 150^\circ \Rightarrow i_o = \frac{2}{5} \cos(t + 150^\circ)$$

$$\frac{1}{5} \sin(t + 30^\circ) \quad (1)$$

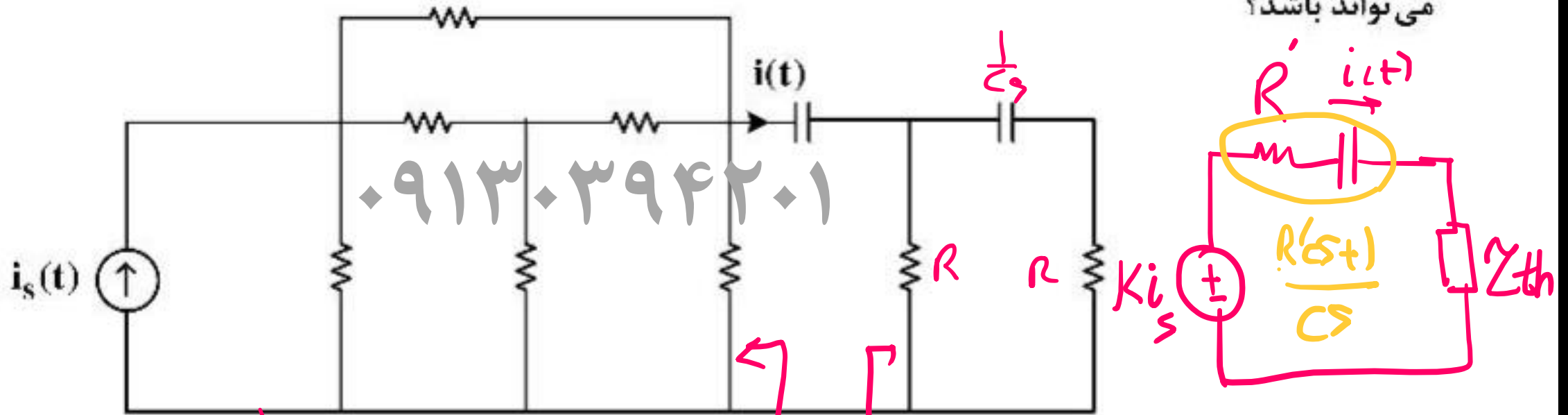
$$\frac{2}{5} \sin(t + 150^\circ) \quad (2)$$

$$\frac{2}{5} \cos(t + 150^\circ) \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} \cos(t + 50^\circ) \quad (4)$$



۱۶- مدار شکل زیر از عناصر خطی تغییرناپذیر با زمان و پسیو تشکیل شده است. معادله دیفرانسیل $i(t)$ ، کدام گزینه می تواند باشد؟



$$Z_{th} = \frac{R(1+RcS)}{1+2RcS}$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 2 \frac{di}{dt} + 2i(t) = i_s(t) \quad (2)$$

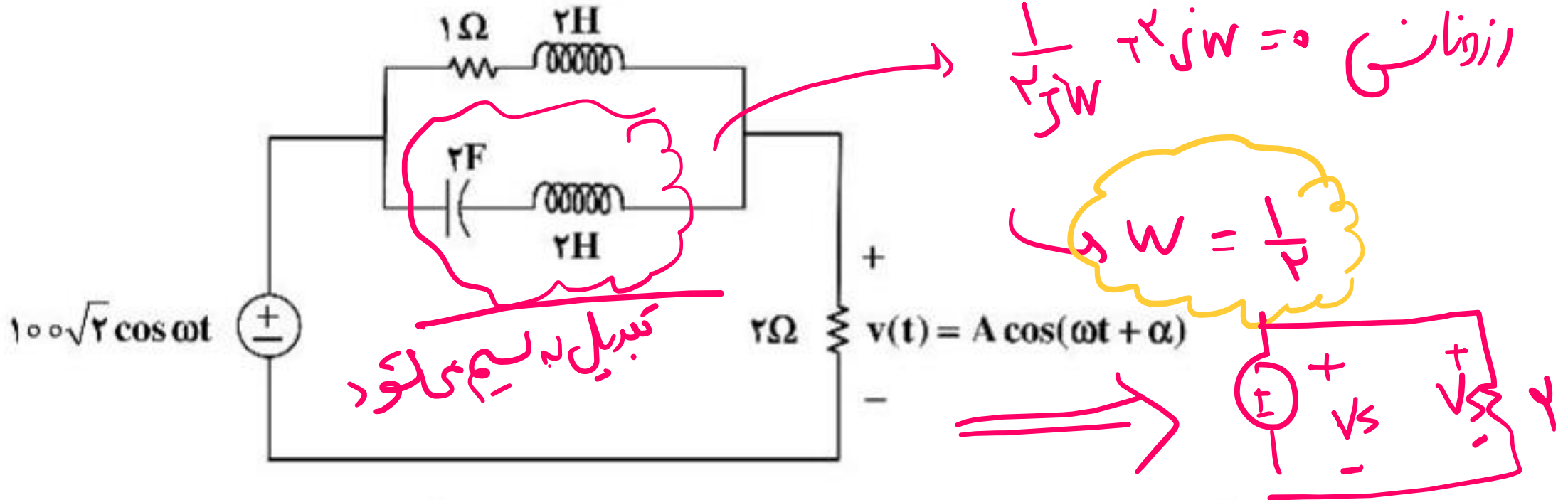
$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 2 \frac{di}{dt} + 2i(t) = \frac{d^2 i_s}{dt^2} + 5 \frac{di_s}{dt} \quad (3)$$

Z_{th}

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 2 \frac{di}{dt} + 2i(t) = \frac{di_s}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 2 \frac{di}{dt} + 2i(t) = 2i_s(t) + \frac{d^2 i_s}{dt^2} \quad (3)$$

۱۷- در مدار زیر در چه شرایطی ولتاژ ماندگار $v(t)$ دارای مقدار بیشترین مقدار A خواهد بود؟ مقدار A چقدر است؟



✓ $\omega = \frac{1}{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 100\sqrt{2} \text{ V} \quad (2)$

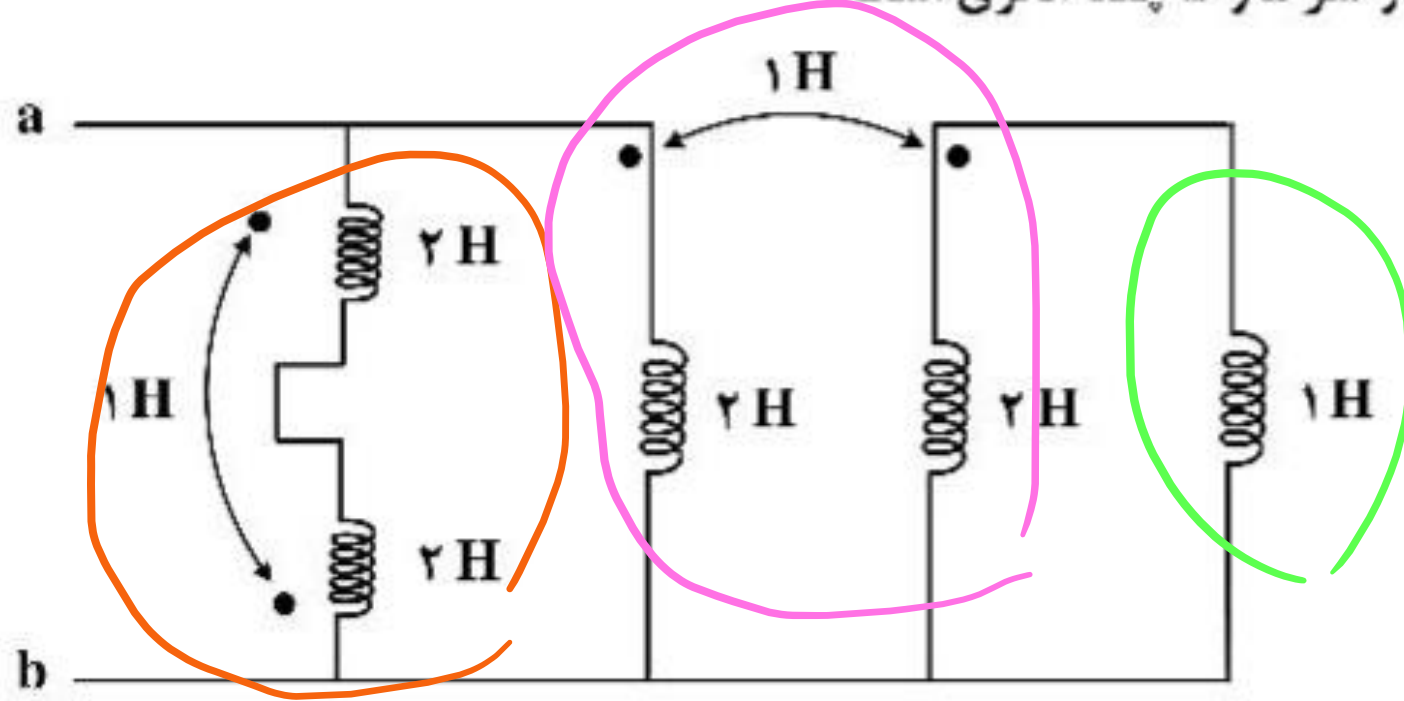
$\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 50\sqrt{2} \text{ V} \quad (4)$

$\omega = \frac{1}{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 200 \text{ V} \quad (1)$

$\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 20 \text{ V} \quad (3)$

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

۱۸- در مدار زیر اندوکتانس دیده شده از دو سر a و b چند هانری است؟



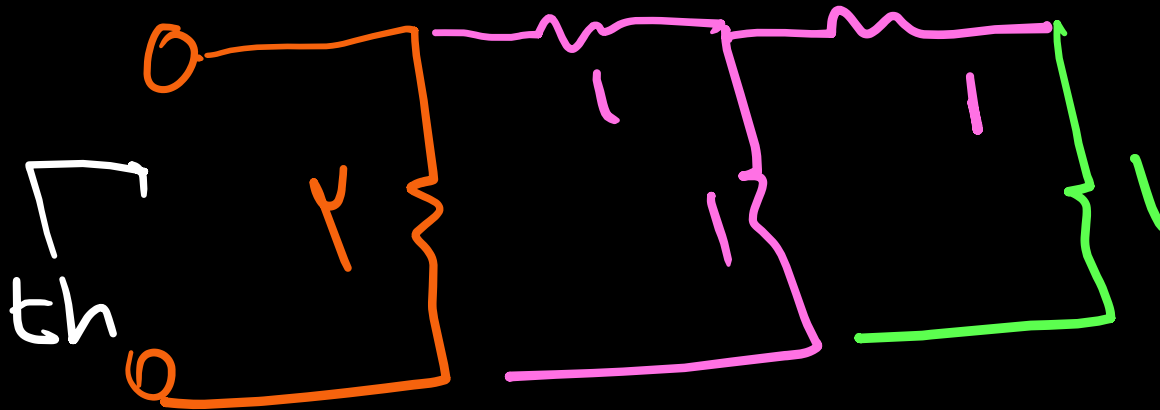
$$\frac{10}{11} \quad (1)$$

$$\frac{10}{11} \quad (2)$$

$$2.5 \quad (3)$$

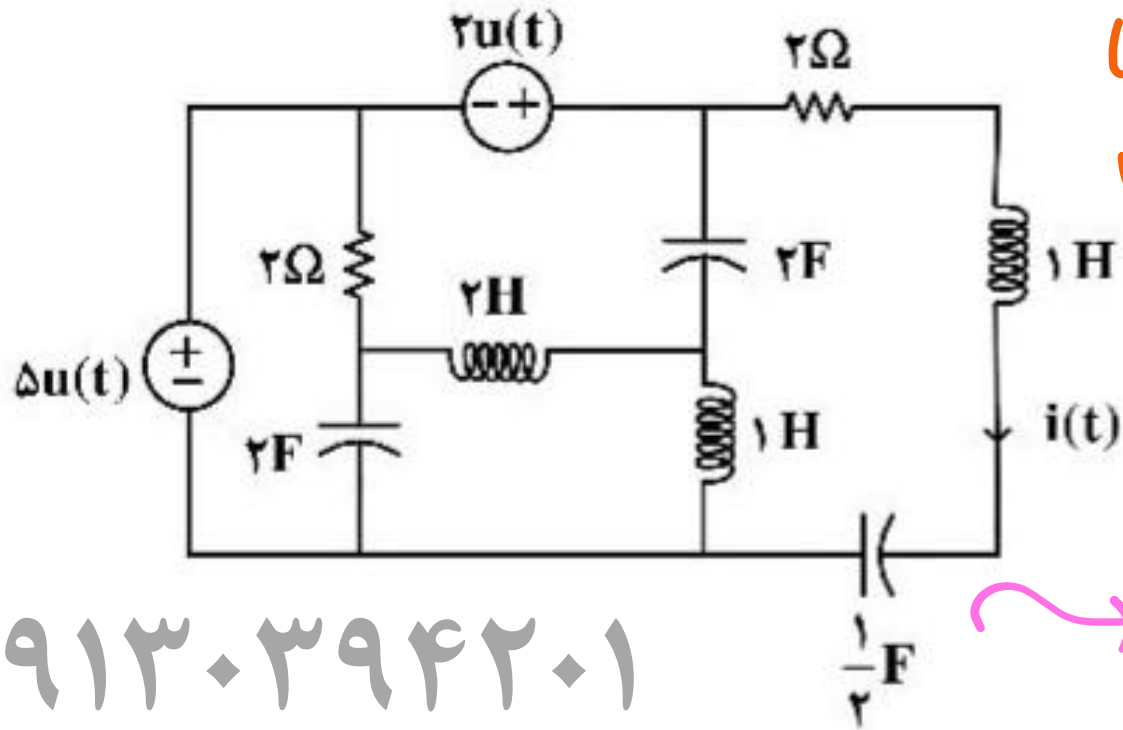
$$\frac{5}{11} \quad (4)$$

۰.۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱



$$\left(\frac{2}{2} + 1 \right) \parallel 2 = \frac{10}{11}$$

۱۹- در مدار زیر سلف‌ها و خازن‌ها فاقد انرژی اولیه‌اند. معادله جریان $i(t)$ برای زمان‌های پس از صفر، کدام است؟



خلط $i(0) \neq 0$
 کل $i(0) \neq 0$

(۱) $\gamma e^{-t} \cos t + \delta e^{-t} \sin t$

(۲) $e^{-t} (\cos 2t + 2 \sin t)$

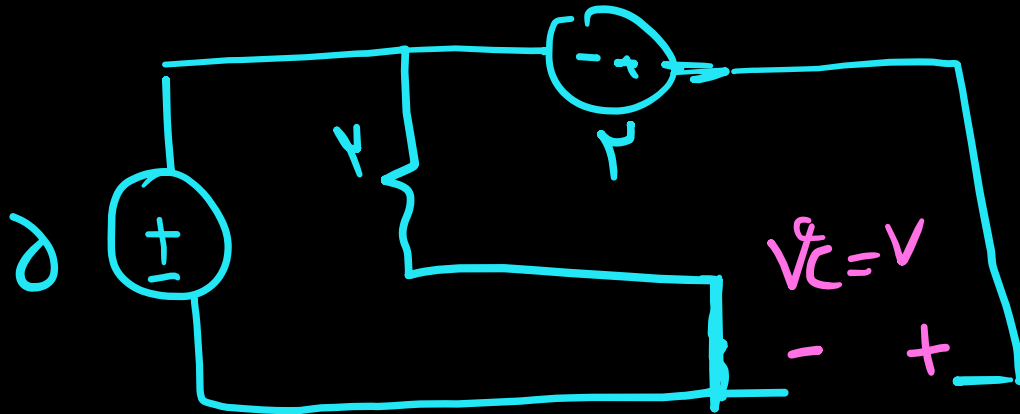
(۳) $2t e^{-t}$

(۴) $\sqrt{2} e^{-t} \sin t$

$i_C = \frac{1}{2} \frac{d}{dt} V_C \rightarrow V_C(\infty) = V$

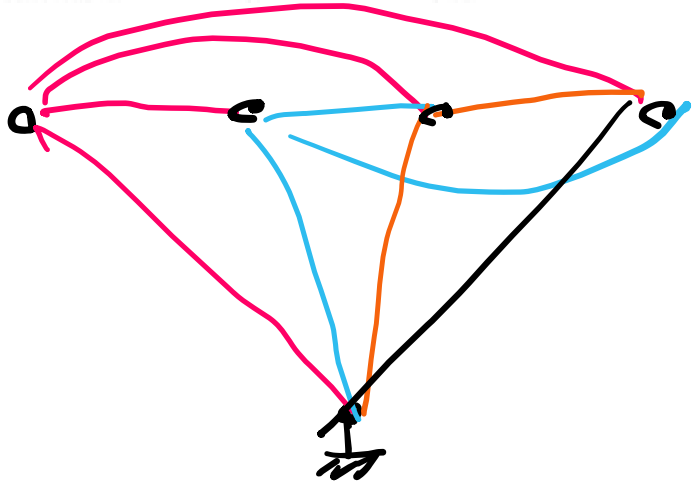
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$t \rightarrow \infty$



$\sin t$	ve^{-t}
$\cos t$	$-ve^{-t}$
$-\sin t$	ve^{-t}

۲۰- در گراف پیوسته مسطح بدون لولا با ۱۰ شاخه، به هر گره آن دقیقاً ۴ شاخه متصل است. اگر A ماتریس تلاقی گره



با شاخه مختصر شده باشد، ابعاد این ماتریس کدام است؟

✓ $n=8$ \rightarrow 4×10 (۱)

$n=7$ \rightarrow 6×10 (۲)

$n=4$ \rightarrow 3×10 (۳)

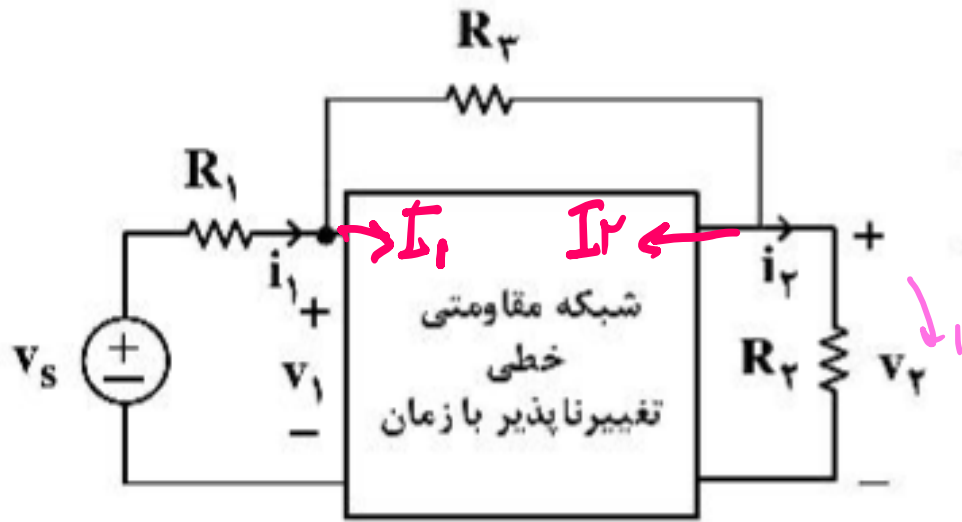
$n=11$ \rightarrow 10×10 (۴)

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

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

۲۱- مدار زیر در دو حالت مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج آزمایش‌ها به شرح زیر است. در حالت دوم توان تحویلی

منبع ولتاژ چند وات است؟



	v_1	i_1	v_2	i_2	R_1	R_2	R_3
حالت اول	۵	۲	۲	۱	۱	۲	۴
حالت دوم	?	۱	۳	۳	۱	۱	۴

$$I_1 = i_1 + \frac{v_2 - v_1}{R_3} = 2 - \frac{2}{4} = 1.25$$

$$I_2 = -i_2 + \frac{v_1 - v_2}{R_3}$$

- ✓ ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

Test 1 Test 2

$v_1 = 5$

$v_1 = ?$

$I_1 = 1.25$

$I_1 = 1 + \frac{v_2 - v_1}{R_3}$

$v_2 = 2$

$v_2 = 3$

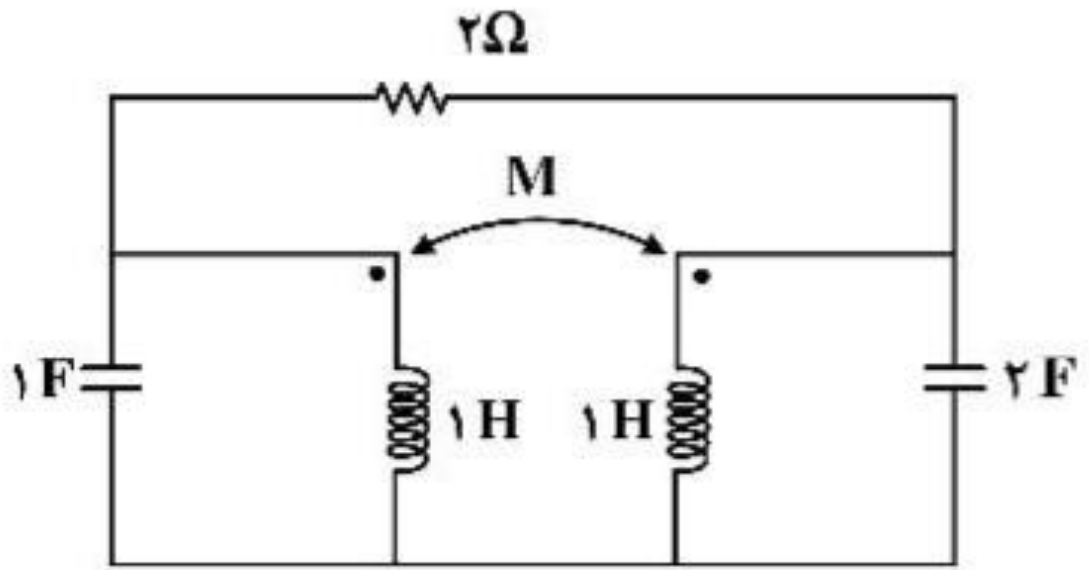
$I_2 = -1.25$

$I_2 = -i_2 + \frac{v_1 - v_2}{R_3} = -3 + \frac{5 - 3}{4} = -2.25$

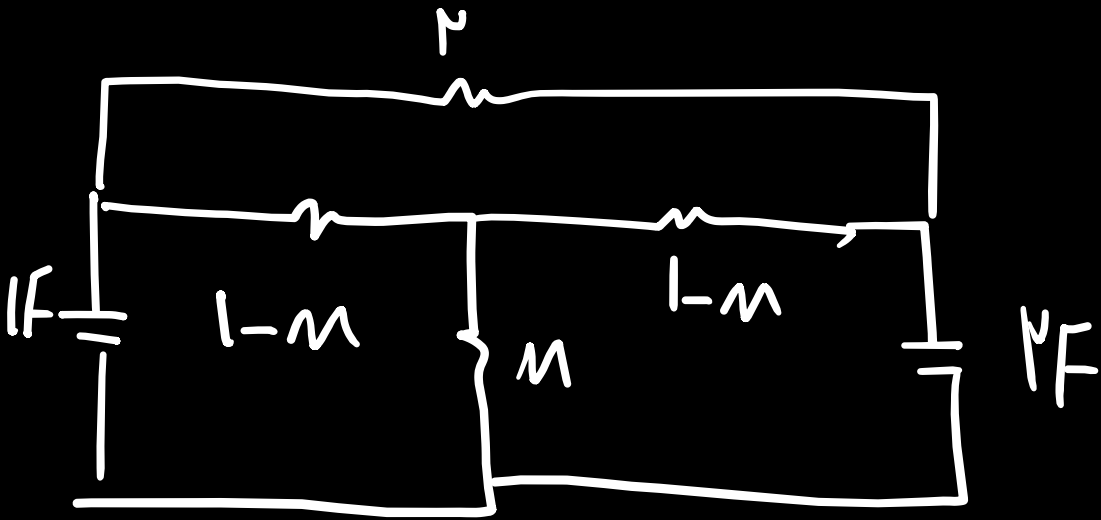
$v_1 = 1 \rightarrow I_1 = 1.25 \rightarrow v_s = 2.5$

اگر v_1 منطقی باشد \rightarrow ۱ وات

۲۲- مقدار M چند هانری باشد که مدار کمترین مرتبه را داشته باشد. مرتبه مدار کدام است؟



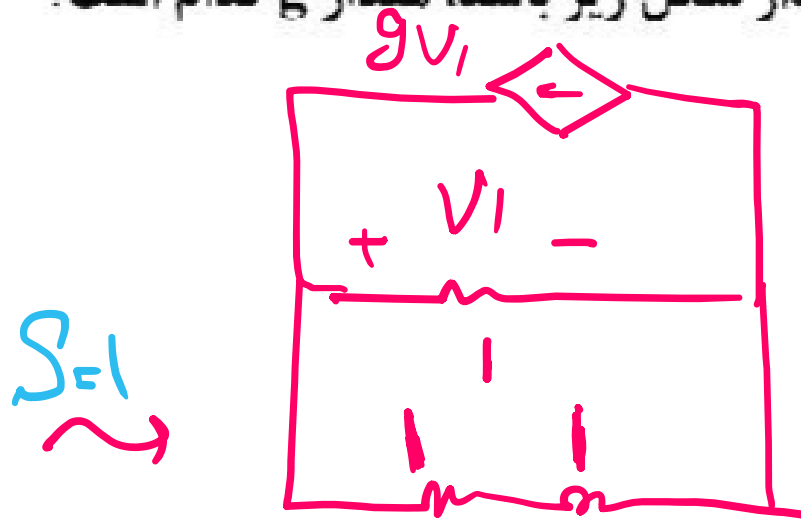
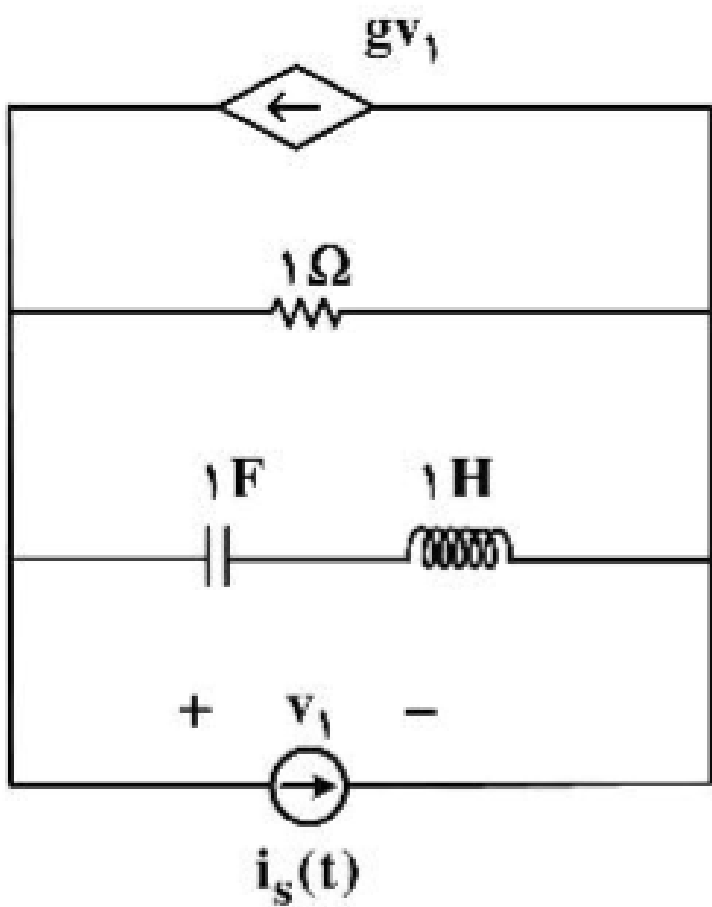
- (۱) $M = 1$ و مرتبه مدار ۲ ✓
- (۲) $M = 0$ و مرتبه مدار ۲
- (۳) $M = 1$ و مرتبه مدار ۳
- (۴) $M = -1$ و مرتبه مدار ۴



if $M = 1$ مدار مرتبه ۲

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

۲۳- اگر $S = 1$ فرکانس طبیعی مدار شکل زیر باشد، مقدار g کدام است؟



$S=1$

$$\text{KCL: } g v_1 = \frac{1}{2} v_1 \rightarrow g = 1,5$$

✓ ۱,۵ (۱)

۲,۵ (۲)

-۲,۵ (۳)

-۱,۵ (۴)

که صنفر کردن منبع

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

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

۲۴- در یک مدار مرتبه ۶ با دو منبع مستقل $v_s(t)$ و $i_s(t)$ دو تابع شبکه زیر داده شده است:

$$H_1(s) = \frac{I_1}{I_s} \Big|_{V_s=0} = \frac{(s+3)}{(s+1)^2} \quad , \quad H_2(s) = \frac{V_2}{V_s} \Big|_{I_s=0} = \frac{s+7}{(s+1)(s+2)}$$

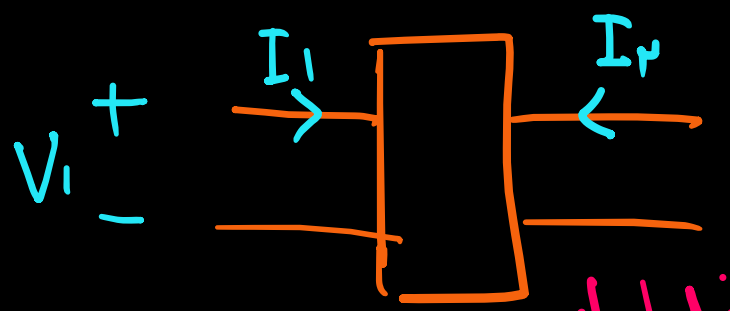
۲-۱۹-۵

پاسخ ورودی صفر متغیر $v_2(t)$ به ازای یک دسته شرایط اولیه و با صفر کردن دو منبع $v_s(t)$ و $i_s(t)$ برابر است با: $v_2(t) = 5e^{-2t} + 6e^{-3t}$; $t > 0$ ← $S = -1, -3$

در مورد این مدار، کدام یک از گزینه‌های زیر نا درست است؟

- (۱) شش فرکانس طبیعی این مدار ممکن است $-1, -1, -1, -2, -2, -3$ باشد. ✓
- (۲) چهار فرکانس طبیعی این مدار برابر است با: $-1, -1, -2, -3$ ✓
- (۳) متغیر $i_1(t)$ حداقل ۲ فرکانس طبیعی دارد.
- (۴) متغیر $v_2(t)$ فقط ۲ فرکانس طبیعی دارد. ○

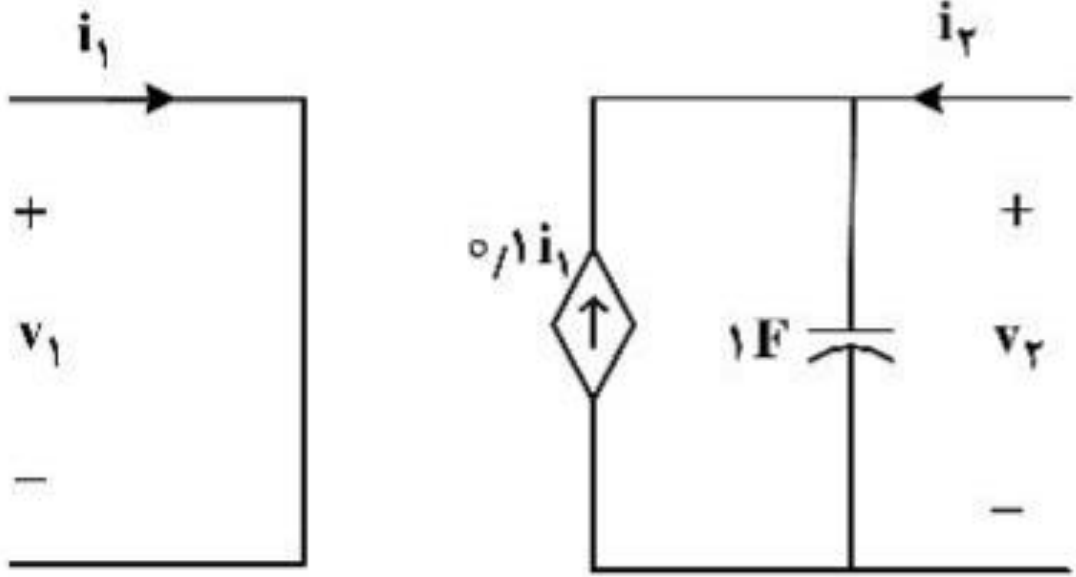
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱



فکری کنیم چون ممکن است قطب ساده نگویند با همی
داریم با همی یا با شرایط اولیه ساده، این گزینه غلط است.

۲۵- درباره دو قطبی شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

$$\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = Z \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = Y \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = H \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix}$$



۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

- (۱) ماتریس‌های H و Z و Y را دارد.
- (۲) ماتریس‌های Y و Z را دارد ولی H ندارد.
- (۳) ماتریس‌های H و Y را دارد ولی Z ندارد.
- (۴) ماتریس‌های H و Z را دارد ولی Y ندارد.



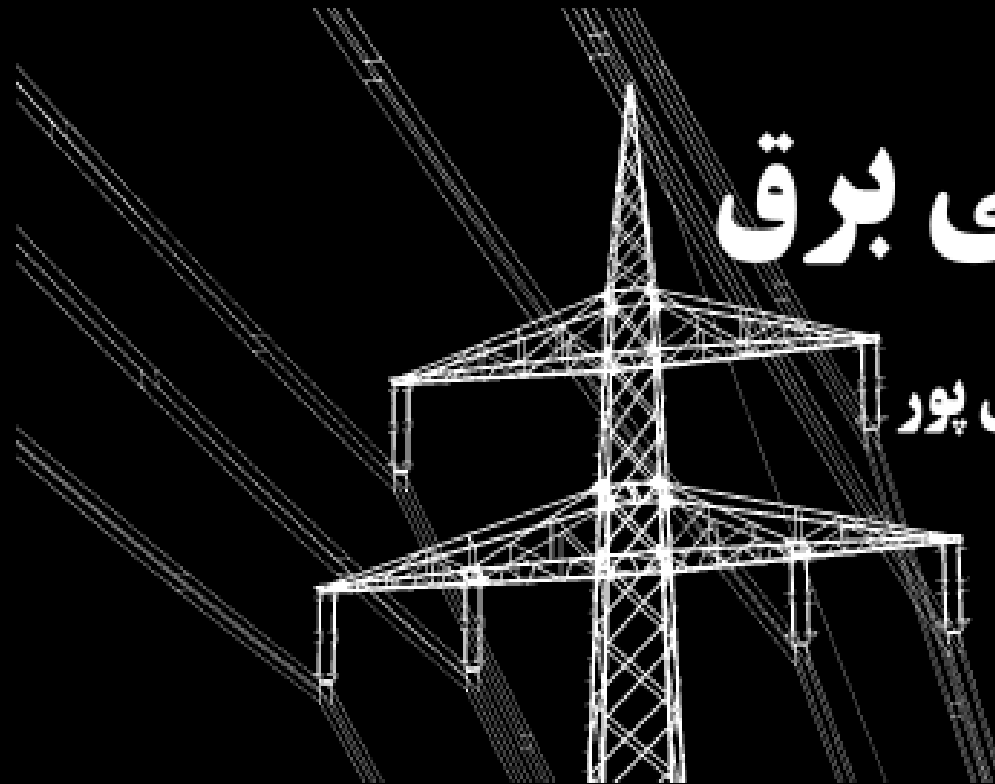
$$V_1 = 0 I_1 + 0 I_2$$

$$I_2 + I_1 = 3 V_2$$

پایان حل تشریحی مدارهای الکتریکی – کنکور دکتری ۱۴۰۱

www.OstadLink.com

بزرگترین سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی



مهندسی برق

امید نجفی پور