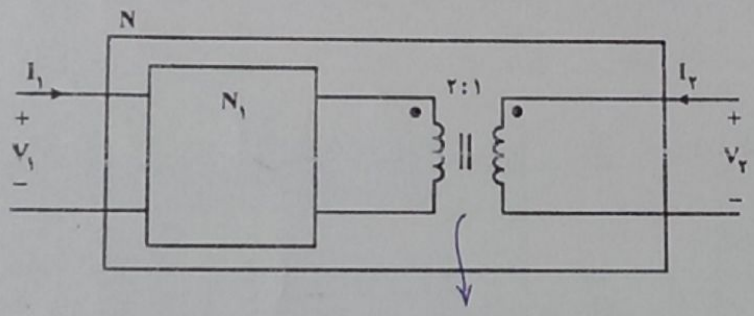
۴۰- در مدار زیر، N متقابل و ماتریس انتقال N_1 به‌صورت $T_1 = \begin{bmatrix} s & 1 \\ s-1 & a \end{bmatrix}$ است.
ماتریس انتقال N، کدام است؟ a مقداری ثابت است.



$$T = \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & 1/n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1/2 \end{bmatrix}$$

$$\overline{T}_1 = \begin{bmatrix} s & 1 \\ s-1 & a \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2s & 1/2 \\ 2s-1 & a/2 \end{bmatrix}$$

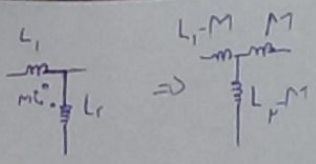
$$|\overline{T}_1| = 1 \Rightarrow a = 1$$

۱) $\begin{bmatrix} s & 1 \\ s-1 & 1 \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} \frac{s}{2} & 2 \\ \frac{(s-1)}{2} & 2 \end{bmatrix}$

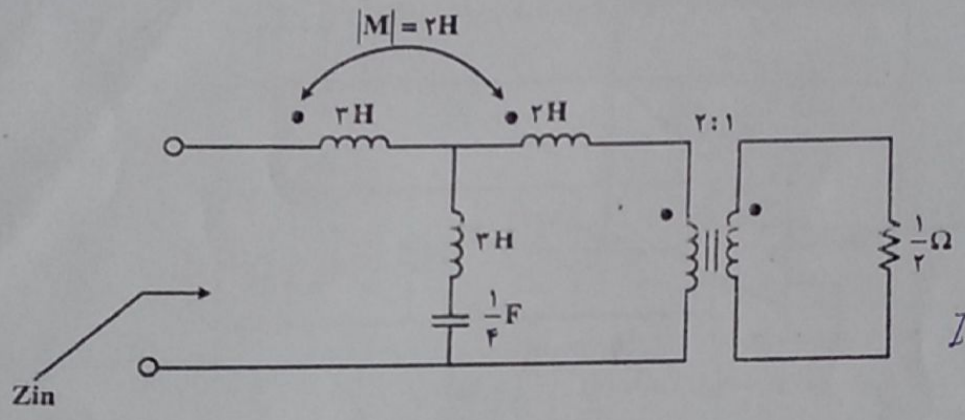
۳) $\begin{bmatrix} 2s & 1 \\ 2(s-1) & 1 \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} 2s & \frac{1}{2} \\ 2(s-1) & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

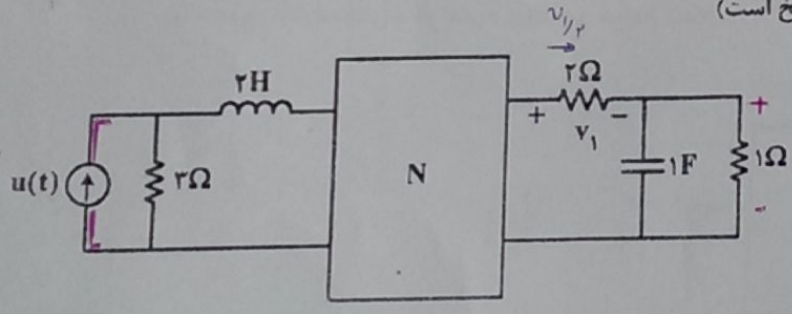


۳۸- در مدار زیر، اندازهٔ امپدانس دیده‌شده در فرکانس $\omega = 2\frac{rad}{s}$، چند اهم است؟

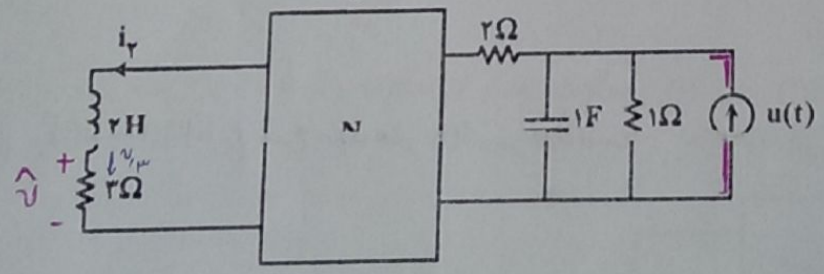
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱
۴) ۲



۳۹- اگر پاسخ حالت صفر v_1 در شکل (۱) برابر $\left[2e^{-t} - 3e^{-2t} + 1\right]u(t)$ باشد، پاسخ حالت صفر i_2 در شکل (۲)، برابر کدام است؟ (N هم پاسخ است)



شکل (۱)



شکل (۲)

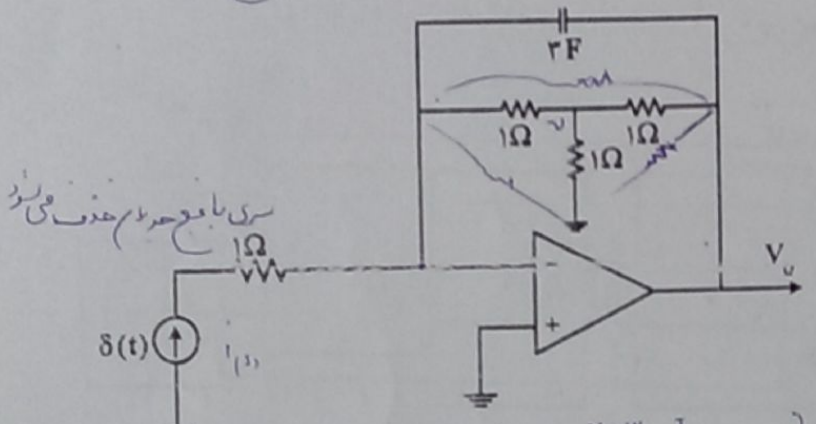
۱) $\frac{1}{6}\left[1 - 3e^{-t} + te^{-t} + e^{-2t}\right]u(t)$

۲) $\frac{1}{6}\left[1 - 4e^{-t} + 2te^{-t} + 2e^{-2t}\right]u(t)$

۳) $\frac{1}{2}\left[1 - e^{-t} + te^{-t} - e^{-2t}\right]u(t)$

۴) $\frac{1}{2}\left[1 - 4e^{-t} + 2te^{-t} - e^{-2t}\right]u(t)$

۳۵- در مدار زیر پاسخ ضربهٔ خروجی، کدام است؟ (آپ امپ ایدئال فرض شده است)



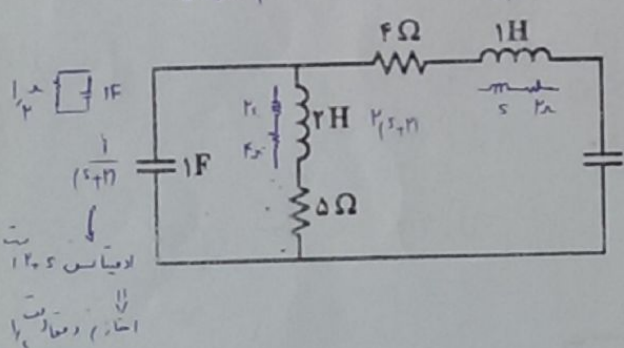
۱) $V_o = -\frac{1}{3}e^{-t}u(t)$

۲) $V_o = \frac{1}{3}e^{-t}u(t)$

۳) $V_o = -\frac{1}{3}e^{-\frac{t}{9}}u(t)$

۴) $V_o = \frac{1}{3}e^{\frac{-t}{9}}u(t)$

۳۶- در مدار زیر اگر با افزودن المان‌هایی به مدار، تمام فرکانس‌های مایعتی آن را به اندازهٔ ۲ واحد به سمت چپ انتقال دهیم، مجموع مقاومت‌های مدار جدید چند اهم خواهد شد؟



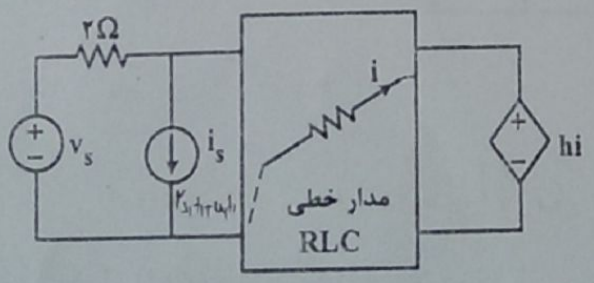
۱) ۱۸

۲) ۱۰/۵

۳) ۱۶/۵

۴) ۱۵/۵

۳۷- در مدار خطی زیر با $i_s = 0$ و $v_s = \delta(t)$ پاسخ حالت صفر $i(t)$ برابر $(1+3e^{-t})u(t)$ است. با $v_s = \delta(t)$ و $i_s = 2\delta(t) + u(t)$ پاسخ حالت صفر $i(t)$ برابر کدام است؟



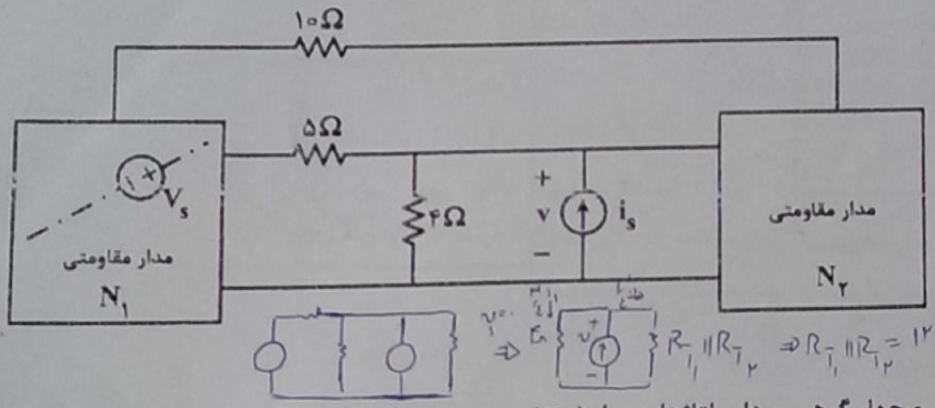
۱) $u(t)\left[-9-3e^{-t}-2t\right]$

۲) $u(t)\left[-9-2t\right]$

۳) $u(t)\left[-3e^{-t}+2t\right]$

۴) $u(t)\left[-9+3e^{-t}+2t\right]$

۳۲- در مدار زیر با مقاومت‌های خطی و منابع مستقل v_s و i_s می‌دانیم که $v = 3i_s + \frac{1}{2}v_s$ است. به‌جای مقاومت 4Ω چه مقاومتی (برحسب اهم) بگذاریم تا توان مصرفی منبع جریان i_s دو برابر شود؟



۱) ۶
۲) ۵
۳) ۱۲
۴) ۸

۳۳- در مدار ۵ شاخه‌ای و چهار گرهی، بردار ولتاژهای مدار (v_b) به‌صورت زیر است:

$$V_b = V_1\begin{bmatrix}1\\0\\-1\\0\\0\end{bmatrix} + V_2\begin{bmatrix}0\\1\\-1\\-1\\0\end{bmatrix} + V_5\begin{bmatrix}0\\0\\0\\1\\1\end{bmatrix}$$

ماتریس حلقه‌های اساسی متناظر، کدام است؟

۱) $\underline{B} = \begin{bmatrix}1 & 0 & 1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & 0 & 1 & -1\end{bmatrix}$

۲) $\underline{B} = \begin{bmatrix}1 & 1 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 1 & -1\end{bmatrix}$

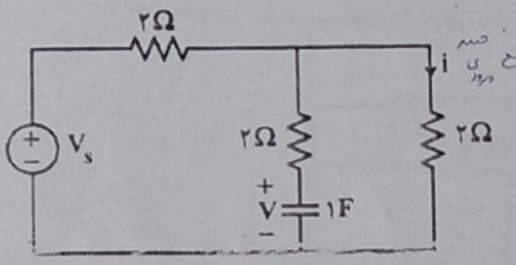
۳) $\underline{B} = \begin{bmatrix}1 & 0 & 0 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0\end{bmatrix}$

۴) $\underline{B} = \begin{bmatrix}1 & 0 & 1 & 1 & 0\\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1\end{bmatrix}$

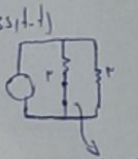
۳۴- در مداری با ۳ فرکانس طبیعی تابع انتقال $\frac{V_0}{V_s} = \frac{s+3}{(s+1)^2(s+2)}$ را داریم. اگر $v_s(t) = \cos t$ باشد، مقدار ماکزیمم $v_0(t)(t \to \infty)$، کدام است؟

۱) ۲
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۴) ۰

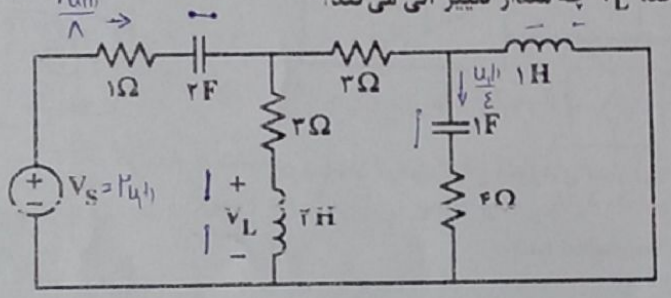
۲۷- در مدار زیر، $v(0^-) = 2V$ و $v_s(t) = \beta\,\delta(t - t_0)$ است که در آن $t_0 = 3\ln 2$ می‌باشد. برای اینکه به ازای $t > t_0$ مقدار $i = 0$ باشد، مقدار β کدام است؟



۱) −۶
۲) −۳
۳) +۶
۴) +۳

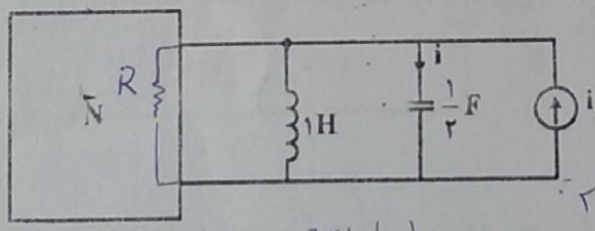


۲۸- در مدار زیر، با تغییر آنی V_s به اندازهٔ ۲ واحد، V_L چه مقدار تغییر آنی می‌کند؟



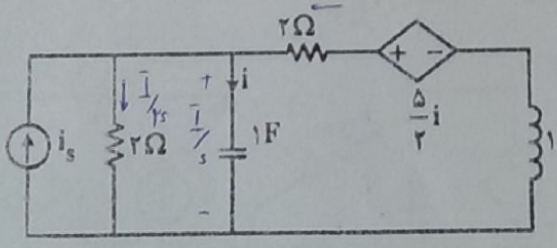
۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{7}{4}$
۴) $\frac{7}{8}$

۲۹- در مدار زیر، «N» شامل مقاومت‌های خطی و بدون منابع مستقل است. توان N به ازای ورودی $i_s = \cos 2t$ در شرایط دائمی سینوسی ماکزیمم است. در این مدار با شرایط اولیهٔ صفر و به ازای ورودی ضربهٔ $i_s = \delta(t)$، جریان خازن در $t = 0^+$ کدام است؟



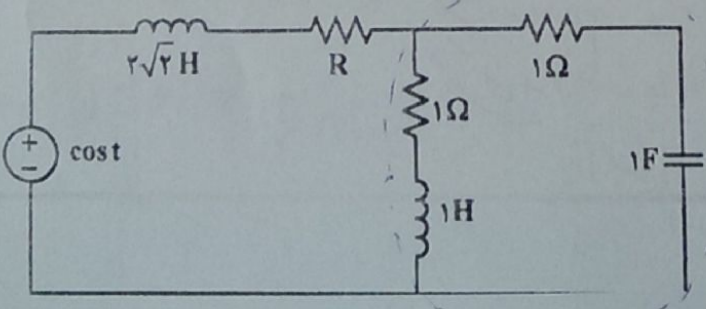
۱) $\frac{1}{2}$
۲) +۱
۳) $\frac{1}{4}$
۴) −۱

۳۰- به ازای کدام i_s، در مدار زیر حالت دائمی وجود ندارد؟



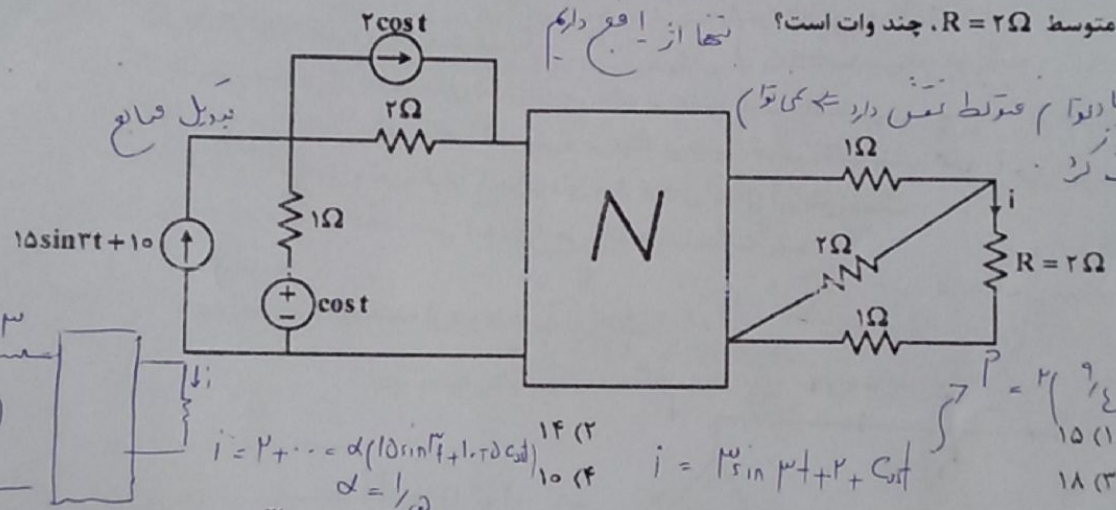
۱) $\sin 2t$
۲) $\sin \frac{1}{2}t$
۳) $\cos t$
۴) $\cos \sqrt{2}t$

۳۱- در مدار زیر وقتی توان R در حالت دائمی سینوسی ماکزیمم است، مقاومت‌های ۱Ω چند درصد توان حقیقی منبع را مصرف می‌کنند؟



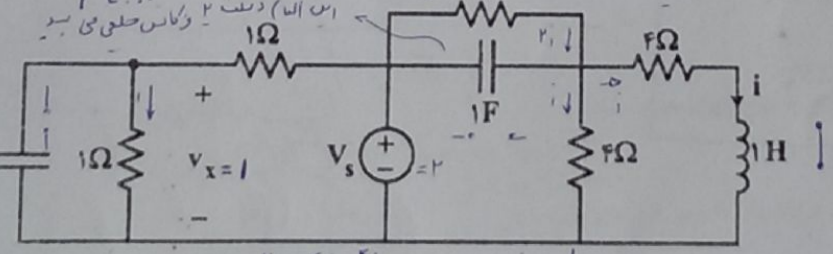
۱) ۲۵
۲) ۲۰
۳) ۷۵
۴) ۵۰

۲۴- در مدار زیر، «N» شامل مقاومت‌های خطی و بدون منابع مستقل است. اگر جملهٔ ثابت i، برابر ۲ آمپر باشد، توان متوسط $R = 2\Omega$، چند وات است؟



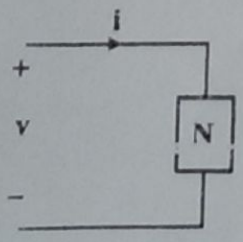
۱) ۱۵
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۱۰

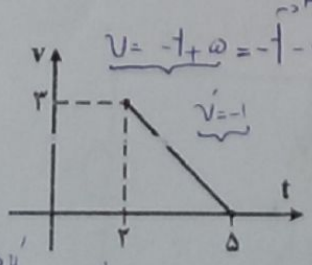
۲۵- در مدار زیر، به ازای ورودی ثابت V_s و شرایط اولیهٔ صفر، در $t \geq 0$، ولتاژ v_x برابر $(1-e^{-2t})$ است. مقدار حالت دائمی $i(t \to \infty)$ برابر کدام است؟

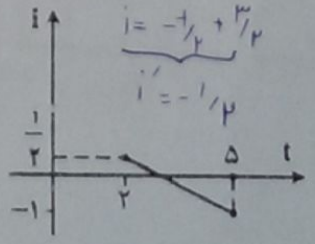


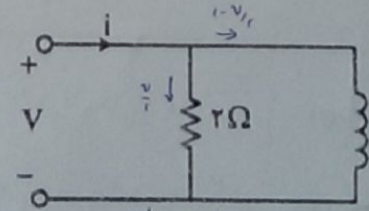
۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{8}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) ۱

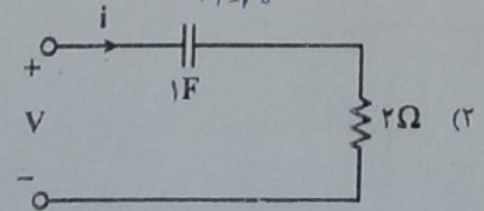
۲۶- به ازای مشخصه‌های زمانی v و i، اتصال کدام دو المان معادل N است؟

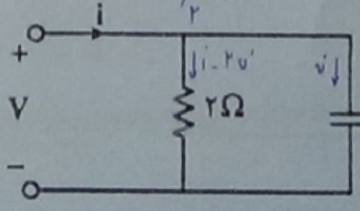


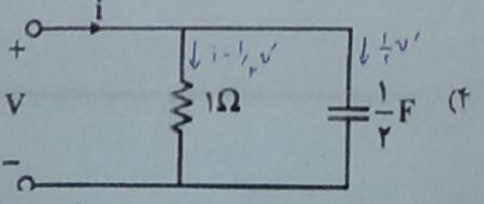




۱)


۲)


۳)


۴)


مدارهای الکتریکی ۱و۲:

۲۱- **کدام‌یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟**

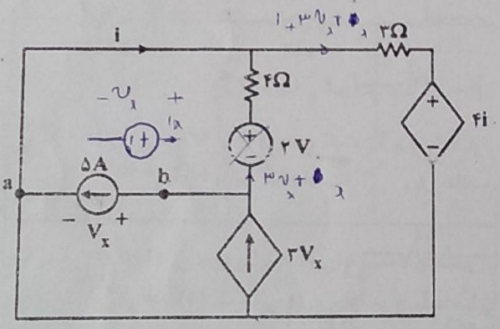
۱) یک مدار متشکل از عناصر مدل (مداری)، می‌تواند بی‌نهایت جواب داشته باشد.

۲) یک مدار متشکل از عناصر واقعی (فیزیکی)، می‌تواند بی‌نهایت جواب داشته باشد.

۳) جواب‌های یک مدار واقعی، الزاماً با جواب‌های مدار معادل ایدئال آن یکی نیست.

۴) یک مدار متشکل از عناصر مدل (مداری)، می‌تواند جواب نداشته باشد.

۲۲- **در مدار زیر، مقاومت دیده‌شده از a و b، چند اهم است؟**



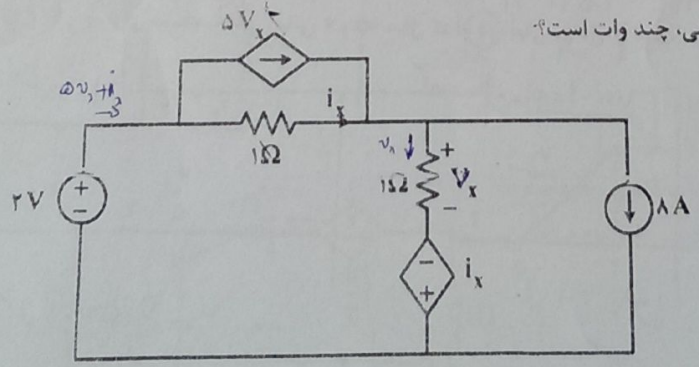
۱) ۳

۲) ۴-

۳) $\frac{۱}{۱۱}$

۴) $-\frac{۴}{۱۱}$

۲۳- **در مدار زیر، توان منبع ولتاژ ۲ ولتی، چند وات است؟**



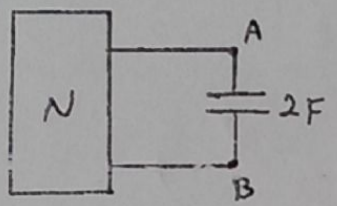
۱) ۱۰

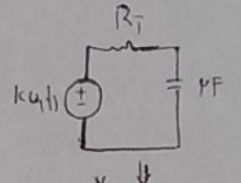
۲) ۵

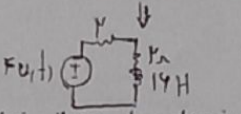
۳) ۴۰

۴) ۲۰

۱۷۰- در مدار شکل زیر N شامل مقاومت های خطی مثبت و منابع مستقلی است که تغییر آنی می کنند و $V_{AB}(t)=(۴-۴e^{-\frac{t}{۴}})u(t)$ است. حال به دو سر A و B به جای خازن، مقامت ۲Ω سری با سلف ۱۶H قرار می دهیم. جریان سلف در چه زمانی به نصف مقدار نهایی اش می رسد؟ (سلف بدون شار اولیه است)







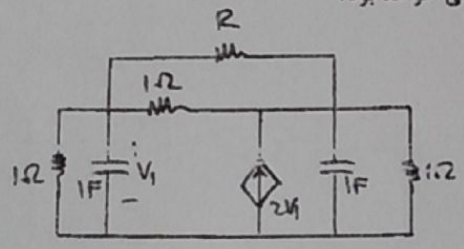
۱) $t_1=۲\ln ۲$

۲) $t_1=۴\ln ۲$

۳) $t_1=\ln ۲$

۴) $t_1=۸\ln ۲$

۱۷۱- در مدار شکل زیر، به ازای کدام مقاومت مثبت R پاسخ مدار میرایی بحرانی خواهد بود؟



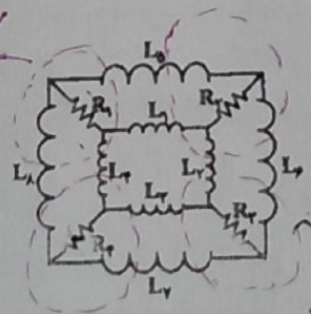
۱) $R=۱\Omega$

۲) $R=۲\Omega$

۳) $R=\frac{۱}{۲}\Omega$

۴) هیچ مقدار R

۱۷۲- در مدار شکل زیر کدام یک از گزاره های زیر صحیح است؟



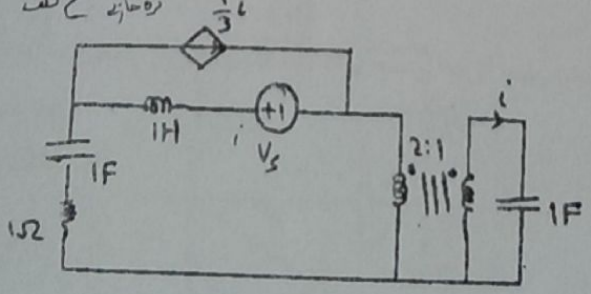
الف) مرتبه مدار ۵ است.

ب) تعداد فرکانس های طبیعی صفر و فرکانسهای طبیعی غیر صفر برابرند.

ج) فرکانسهای طبیعی غیرصفر مدار حقیقی منفی هستند.

۱) فقط الف ۲) فقط ج ۳) فقط ب و ج ۴) فقط الف و ج

۱۷۳- در مدار شکل زیر تابع تبدیل $\frac{I(s)}{V_s(s)}$ کدام است؟



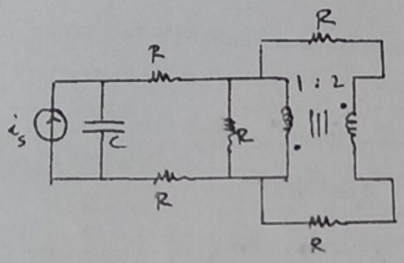
۱) $\frac{۶s}{s^۲+۳s+۱۵}$

۲) $\frac{-۴s}{s^۲+۳s+۱۵}$

۳) $\frac{۴s}{s^۲+۳s+۱۵}$

۴) $\frac{-۶s}{s^۲+۳s+۱۵}$

۱۶۶- فرکانس طبیعی مدار شکل زیر کدام است؟



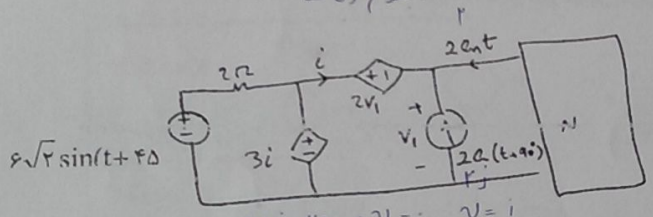
۱) $-\frac{۳}{۵RC}$

۲) $-\frac{۲}{۵RC}$

۳) $-\frac{۳}{۸RC}$

۴) $-\frac{۱۱}{۲۴RC}$

۱۶۷- در مدار شکل زیر کدام گزینه در مورد شبکه N صحیح است؟



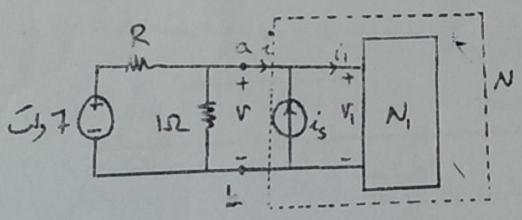
۱) مقاومتی است.

۲) پیش فاز است.

۳) پس فاز است.

۴) سلفی خازنی است.

۱۶۸- در مدار شکل زیر رابطه تعادلی از دو سر a و b به صورت $V=۳i+۷$ است. R را چنان تعیین کنید که $i=-۱A$ شود.



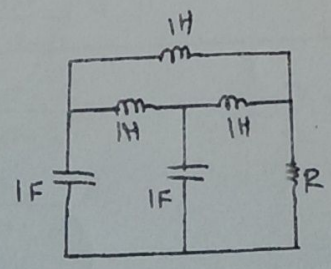
۱) $R=۱\Omega$

۲) $R=۲\Omega$

۳) $R=\frac{۱}{۲}\Omega$

۴) بدون دانستن i_s محاسبه R امکانپذیر نیست.

۱۶۹- در مدار شکل زیر مقدار مقاومت R بر حسب اهم را چنان بیابید که در پاسخ ورودی صفر مدار جمله Ae^{-t} مشاهده شود؟(A عدد ثابت)



۱) $R=۱\Omega$

۲) $R=\frac{۱}{۲}\Omega$

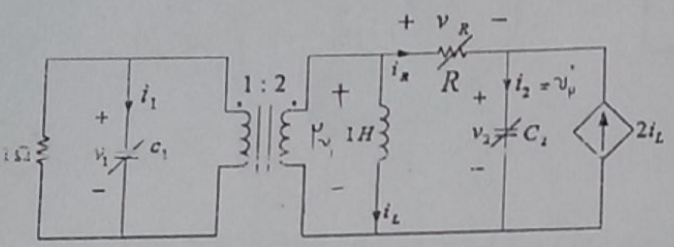
۳) $R=۲\Omega$

۴) هیچ مقدار R

۱۶۳- در مدار شکل زیر با فرض خازن $C_1 : q_1 = v_1^3 - v_1$ و خازن $C_2 : q_2 = v_2 + 5$ و مقاومت غیر خطی $R : i_R = \cos(\pi v_R)$ معادلات حالت به صورت

$$\begin{cases} \dot{V}_1 = f(V_1, V_2, i_L) \\ \dot{i}_L = g(V_1, V_2, i_L) \\ \dot{V}_2 = h(V_1, V_2, i_L) \end{cases}$$

به دست آمده اند، توابع h, g کدام اند؟



$i_R + 2i_L = v_2'$

$v_R = 2v_1 - v_2$

$$\begin{cases} v_2' = 2i_L + \cos\pi(2v_1 - v_2) \\ i_L' = 2v_1 \end{cases}$$

۱) $g(V_1, V_2, i_L) = 2V_1$
$h(V_1, V_2, i_L) = \cos(\pi(2V_1 - V_2)) + 2i_L$

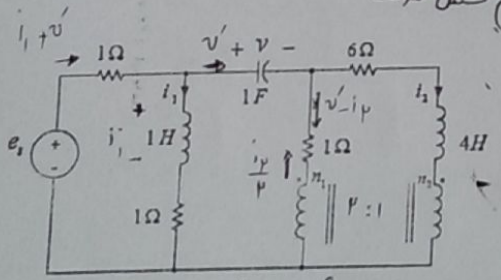
۲) $g(V_1, V_2, i_L) = 2V_1$
$h(V_1, V_2, i_L) = \cos(\pi(2V_1 - V_2)) - 2i_L$

۳) $g(V_1, V_2, i_L) = -2V_1$
$h(V_1, V_2, i_L) = \cos(\pi(2V_1 - V_2)) + 2i_L$

۴) $g(V_1, V_2, i_L) = -2V_1$
$h(V_1, V_2, i_L) = \cos(\pi(2V_1 - V_2)) - 2i_L$

۱۶۴- در مدار شکل زیر اگر $X = [i_1 \;\; i_2 \;\; V]^T$ بردار حالت و $\dot{X} = AX + Be_s$ معادلات حالت باشند، و داشته باشیم A، حاصل $\sum_{j=1}^{3}(a_{1j} + a_{3j})$ کدام است؟ $(\frac{n_1}{n_2} = 2)$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ -\frac{1}{8} & -\frac{13}{8} & -\frac{1}{8} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$



$v' - i_2 = -\frac{1}{2} i_2 \Rightarrow v' = \frac{1}{2} i_2$

$i_1 + v' + i_1' + i_1 = 0 \Rightarrow i_1' = -2i_1 - \frac{1}{2} i_2$

$\frac{1}{2} i_2$

۱) ۲-

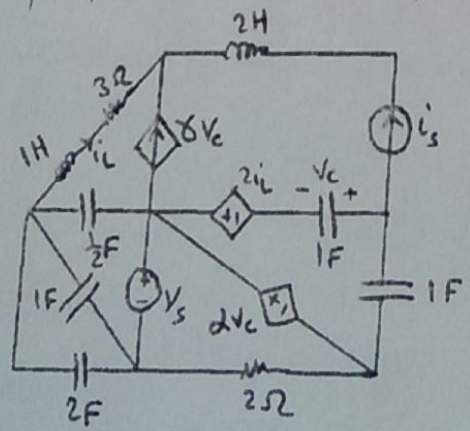
۲) ۳-

۳) $-\frac{5}{3}$

۴) $\frac{5}{2}$

$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} -2 & -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$

۱۶۵- در مدار شکل زیر، تعداد متغیرهای حالت کدام است؟



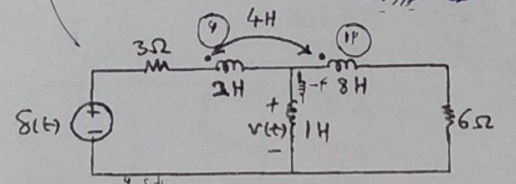
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۵۹- پاسخ ضربه $V(t)$ مدار شکل زیر کدام است؟



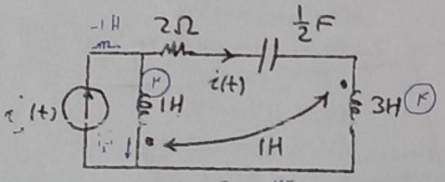
۱) $2\delta(t)+\frac{1}{2}e^{-\frac{2}{9}t}u(t)$

۲) $\frac{2}{3}\delta(t)+\left(e^{-2t}-\frac{1}{3}e^{-t}\right)u(t)$

۳) $\frac{2}{3}e^{-2t}u(t)$

✓ ۴) $\frac{2}{3}\delta(t)-\frac{4}{3}e^{-2t}u(t)$

۱۶۰- در مدار شکل زیر معادله دیفرانسیل مرتبط کننده $i(t), i_s(t)$ کدام است؟



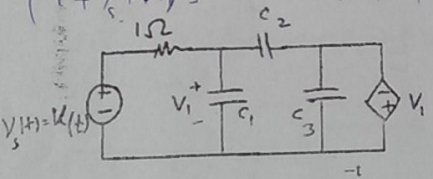
۱) $3i''+i'+i=i_s''$

۲) $i''+i'+i=3i_s''$

۳) $i''+i'+i=0$

۴) $3i''+i'+2i=i_s''$

۱۶۱- در مدار شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟



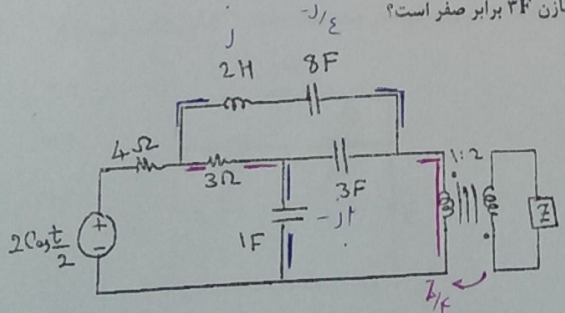
۱) مدار مرتبه اول است

۲) به ازای $C_1+2C_2=3F$ و هر مقدار C_3 پاسخ ورودی صفر $V_1(t)$ به فرم $Ae^{-\frac{t}{2}}u(t)$ است (A عدد ثابت)

۳) به ازای هر مقدار ظرفیت خازن ها در پاسخ کامل $V_1(t)$ جمله $u(t)$ ظاهر می شود.

۴) هر سه گزینه صحیح است

۱۶۲- در مدار شکل زیر به ازای کدام Z جریان حالت دائمی خازن $3F$ برابر صفر است؟



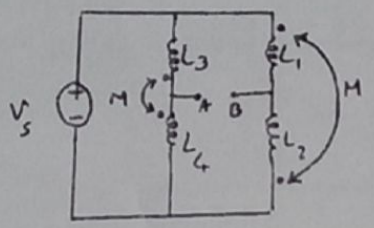
۱) مقاومت ۲ اهمی

۲) سلف $\frac{1}{4}$ هانری

۳) سلف ۴ هانری

۴) مقاومت $\frac{1}{2}\Omega$

۱۵۶- در مدار شکل زیر ضریب تزویج M چقدر باشد تا اگر شاخه AB را اتصال کوتاه کنیم، جریانی از آن نگذرد؟



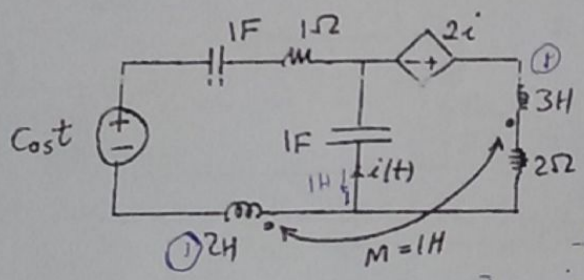
۱) $M=\frac{L_1L_3-L_2L_4}{L_1+L_3-L_2-L_4}$

۲) $M=\frac{L_1L_4-L_2L_3}{L_1+L_2-L_3-L_4}$

۳) $M=\frac{L_1L_4-L_2L_3}{L_1+L_4-L_2-L_3}$

۴) $M=\frac{L_1L_3-L_2L_4}{L_1+L_3+L_2+L_4}$

۱۵۷- در مدار شکل زیر جریان $i(t)$ در حالت دائمی سینوسی کدام است؟



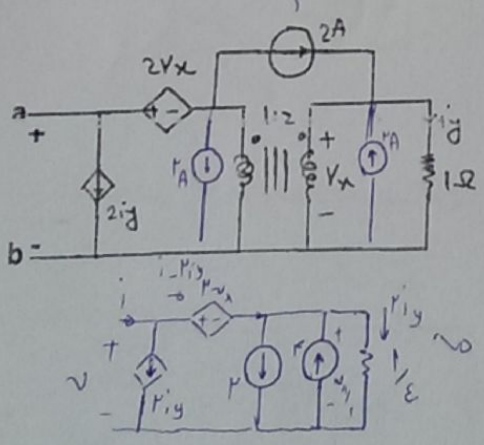
۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}\mathrm{Cos}\left(t+45^\circ\right)$

۲) $2\mathrm{Cos}\left(t-45^\circ\right)$

۳) $\sqrt{2}\mathrm{Cos}\left(t+135^\circ\right)$

۴) $2\mathrm{Cos}\left(t+45^\circ\right)$

۱۵۸- مدار معادل تونن از دو سر a و b کدام است؟



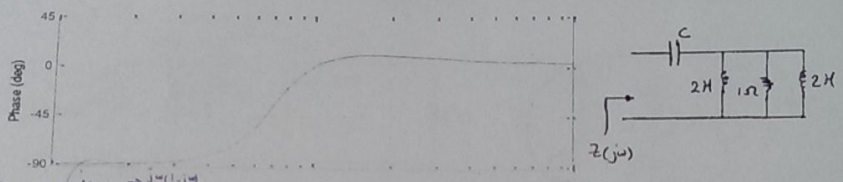
۱) $\begin{cases} R_{th}=\frac{5}{8}\Omega \\ V_{th}=\frac{5}{4}V \end{cases}$

۲) $\begin{cases} R_{th}=\frac{5}{8}\Omega \\ V_{th}=\frac{5}{2}V \end{cases}$

۳) $\begin{cases} R_{th}=\frac{5}{4}\Omega \\ V_{th}=\frac{5}{4}V \end{cases}$

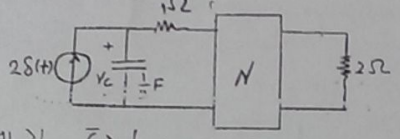
۴) $\begin{cases} R_{th}=\frac{5}{16}\Omega \\ V_{th}=\frac{5}{4}V \end{cases}$

۱۵۲- در مدار شکل زیر نمودار فاز امپدانس ورودی به صورت زیر داده شده است. مقدار خازن C کدام گزینه نمی تواند باشد؟



۱) ۲F　　۲) $\frac{5}{4}$F　　۳) $\frac{8}{9}$F　　۴) $\frac{3}{2}$F

۱۵۳- در مدار شکل زیر N از مقاومت‌های خطی و مثبت تشکیل شده است. پاسخ حالت صفر $V_c(t)$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



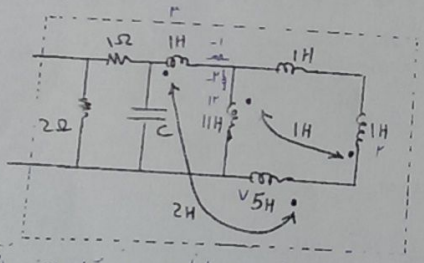
۱) $\frac{1}{4}e^{-2t}u(t)$

۲) $\frac{1}{4}e^{-t}u(t)$

۳) $4e^{-2t}u(t)$

۴) $4e^{-t}u(t)$ ✓

۱۵۴- در مدار زیر ظرفیت خازن C چند فاراد باشد تا ضریب توان شبکه N در فرکانس $\omega = 1$ برابر یک شود؟



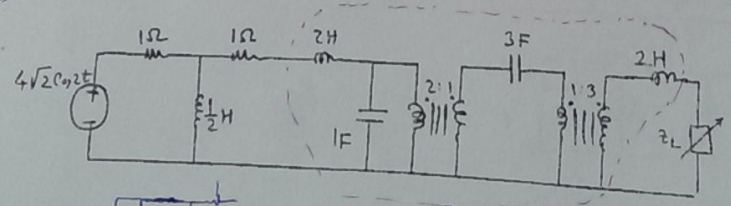
۱) $C = 7F$

۲) $C = 49F$

۳) $C = \frac{6}{47}F$

۴) $C = \frac{1}{7}F$

۱۵۵- در مدار شکل زیر امپدانس Z_L چنان تنظیم شده است که بیشترین توان متوسط را جذب می کند. مقدار این توان چند وات است؟



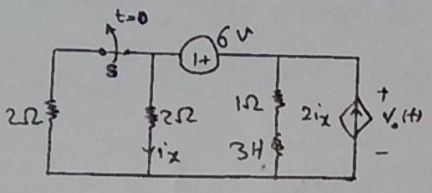
۱) $\frac{2}{3}$W

۲) $\frac{4}{3}$W

۳) $\frac{8}{3}$W

۴) ۳/۶W

۱۴۸- در مدار شکل زیر کلید s برای مدت طولانی وصل بوده و در $t=0$ باز میشود . ولتاژ دو سر منبع جریان وابسته در $t=3$ ثانیه کدام است ؟



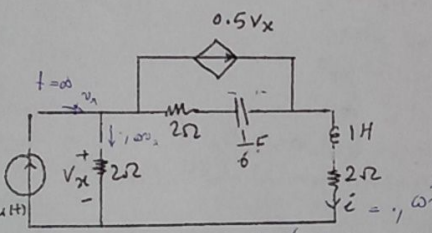
۱) $6(e-1)$

۲) $6(2e-1)$

۳) $6(1-e^{-1})$

۴) $6(1-2e^{-1})$

۱۴۹- در مدار شکل زیر جریان $i(t)$ برای $t>0$ کدام است ؟



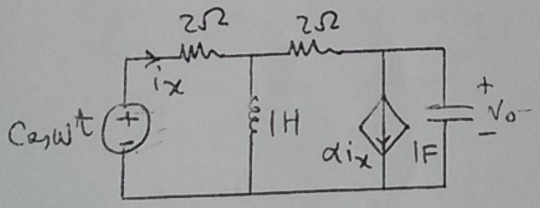
۱) $1+e^{-2t}-2e^{-6t}$

۲) $1+0/5e^{-2t}-1/5e^{-6t}$

۳) $2+0/5e^{-2t}-2/5e^{-6t}$

۴) $2-e^{-2t}-e^{-6t}$

۱۵۰- در مدار شکل زیر به ازای چه مقادیری از ω,α مدار در حالت دائمی سینوسی جواب یکتا ندارد ؟



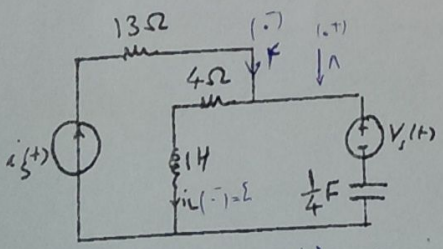
۱) $\omega=\frac{\sqrt{2}}{2},\ \alpha=5$

۲) $\omega=\frac{1}{2},\ \alpha=5$

۳) $\omega=\frac{\sqrt{2}}{2},\ \alpha=-5$

۴) $\omega=\frac{1}{2},\ \alpha=-5$

۱۵۱- در مدار شکل زیر اگر $i_s(t)=4+4u(t)$ و $V_s(t)=4+4u(t)$ باشد، $i_L''(0^+)$ کدام است؟



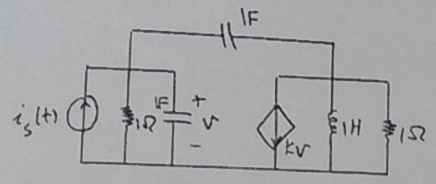
۱) ۴

۲) ۱۶

۳) -۴

۴) ۰

۱۴۴-مدار شکل زیر به ازای چه مقادیری از K پایدار نمایی خواهد بود ؟



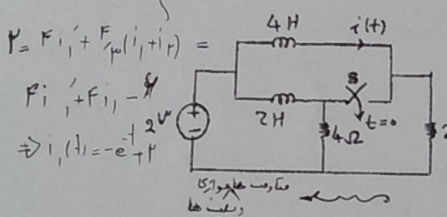
۱) $k > -\frac{8}{3}$

۲) $k > -3$

۳) $k < 3$

۴) $-3 < k < \frac{8}{3}$

۱۴۵-در مدار شکل زیر کلید S بعد از مدت طولانی در $t = 0$ بسته میشود . جریان $i(t)$ برای $t > 0$ کدام است ؟



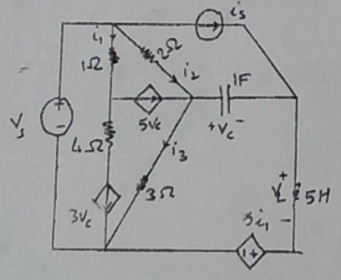
۱) $i(t) = 1$

۲) $i(t) = e^{-t}$

۳) $i(t) = 2e^{-t} - 1$

۴) $i(t) = -e^{-t} + 2$

۱۴۶-در مدار شکل زیر اگر $i_s(t), V_s(t)$ هریک به اندازه یک واحد تغییر آنی کنند، کدام متغیر بیشترین تغییر آنی را خواهد داشت؟



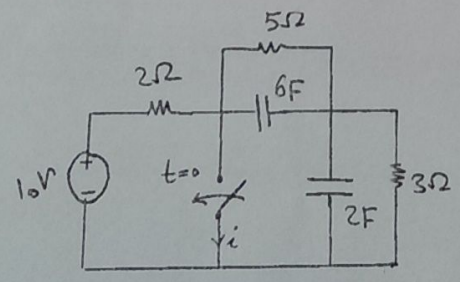
۱) i_1

۲) i_2

۳) i_3

۴) V_L

۱۴۷-در مدار شکل زیر کلید بعد از مدت زمان طولانی در $t = 0$ بسته میشود . جریان i گذرنده از کلید در $t \geq 0$ کدام است ؟



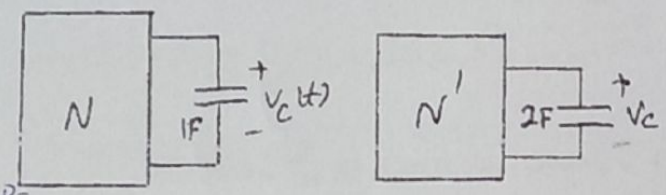
۱) $5 + 12\delta(t) + \frac{3}{5}e^{-\frac{t}{15}}$

۲) $5 + 12\delta(t) + \frac{6}{5}e^{-\frac{t}{15}}$

۳) $12\delta(t) - \frac{1}{5}e^{-\frac{t}{15}}$

۴) $5 - 12\delta(t) - \frac{3}{5}e^{-\frac{t}{15}}$

۱۴۱- در مدار شکل زیر N متشکل از مقاومتهای خطی تغییر ناپذیر با زمان و یک منبع ولتاژ سینوسی به صورت $V_s(t)=5\cos t$ است . $V_C(t)$ در حالت دایمی سینو سی به صورت $V_C(t)=\frac{5\sqrt{2}}{8}\cos(t-45^\circ)$ است . در آزمایش بعدی شبکه N' همان شبکه N است فقط منبع ولتاژ آن $V_s(t)=4u(t)$ شده است . اگر $V_C(0^-)=2V$ باشد $V_C(t)$ برای $t\geq 0^+$ کدام است؟



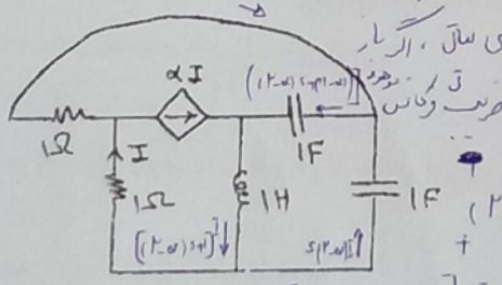
۱) $\left(1+e^{-\frac{t}{2}}\right)u(t)$

۲) $\left(1+e^{-t}\right)u(t)$

۳) $\left(-2+4e^{-\frac{t}{2}}\right)u(t)$

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

۱۴۲- مدار شکل زیر به ازای چه مقدار α یک توسان ساز خواهد بود ؟



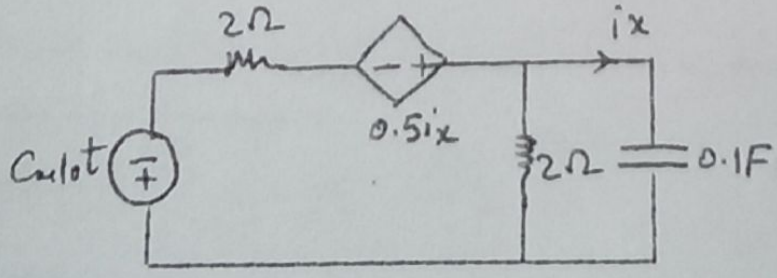
۱) $\alpha=2$

۲) $\alpha=-1$

۳) $\alpha=-2$

۴) گزینه ۱ و ۲ صحیح است.

۱۴۳- درمدار شکل زیر چه عنصری با منبع ولتاژ سری شود تا ضریب توان مدار را از دید منبع یک شود ؟



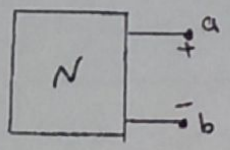
۱) خازن ۰/۱F

۲) خازن ۰/۵F

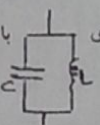
۳) سلف ۰/۱H

۴) سلف ۰/۵H

۱۳۴- در مدار شکل زیر N شامل عناصر RLC خطی و تغییر ناپذیر با زمان و منابع وابسته و نابسته هم فرکانس است . آزمایش های زیر انجام شده است :



الف) مدار LC موازی با مقادیر $C=\frac{1}{2}F,\ L=1H$ به سر های a و b وصل میکنیم ولتاژ $V_{ab}=4Sin\left(2t-37^\circ\right)$ مشاهده میکنیم.



ب) در شان مدار LC موازی مقادیر $C=\frac{1}{4}F,\ L=1H$ را انتخاب و ولتاژ $V_{ab}=10Cos2t$ مشاهده میکنیم.

حال اگر مقاومت 1Ω به سر های a و b وصل کنیم چه ولتاژی در سر های a و b مشاهده خواهد شد؟

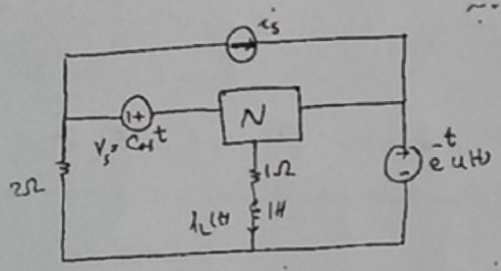
۱) $\sqrt{2}Cos\left(2t+45^\circ\right)$

۲) $\sqrt{2}Cos\left(2t-45^\circ\right)$

۳) $2Cos\left(2t+45^\circ\right)$

۴) $2Cos\left(2t-45^\circ\right)$

۱۳۵- در مدار شکل زیر اگر $i_s=0$ باشد. $i_L(t)=e^{-2t}-e^{-t}+0/2Cos\left(t-30^\circ\right)$. اگر $V_s=3Cost$ و $i_s=2Cost$ باشند . جمله دائمی در $i_L(t)$ کدام است ؟ (N مقاومتی خطی بدون منابع مستقل است)



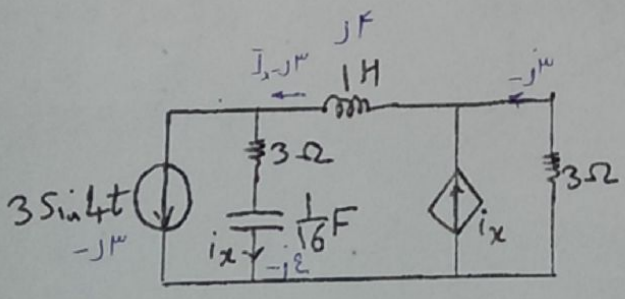
۱) $-0/2Cos\left(t-30^\circ\right)$

۲) $1/4Cos\left(t-30^\circ\right)$

۳) $-1/4Cos\left(t-30^\circ\right)$

۴) بستگی به N و جریان اولیه سلف دارد.

۱۳۶- در مدار شکل زیر توان راکتیو سلف چند VAR (ولت آمپر راکتیو) است ؟



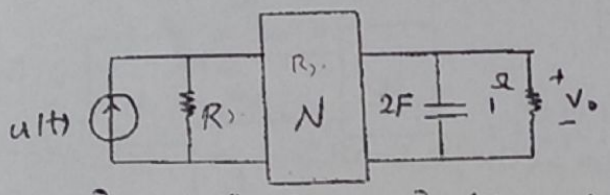
۱) ۳۲

۲) ۶۴

۳) ۱۶

۴) ۱۲۸

۱۳۱- در مدار شکل زیر N از مقاومت‌های خطی و مثبت تشکیل شده است. پاسخ حالت صفر $v_o(t)$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



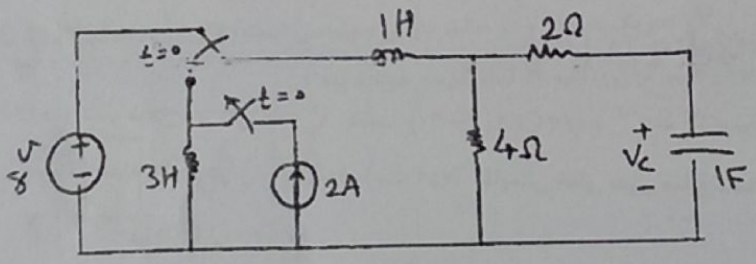
۱) $\frac{۳}{۲}(۱-e^{-t})ut$

۲) $\frac{۱}{۲}(۱-e^{-\frac{۲}{۳}t})ut$

۳) $\frac{۳}{۴}(۱-e^{-\frac{t}{۲}})ut$

۴) $۲(۱-e^{-\frac{t}{۲}})ut$

۱۳۲- در مدار شکل زیر کلیدها بعد از مدت زمان طولانی در لحظه $t=۰$ تغییر وضعیت می دهد. $V_c'(۰^+)$ کدام است؟



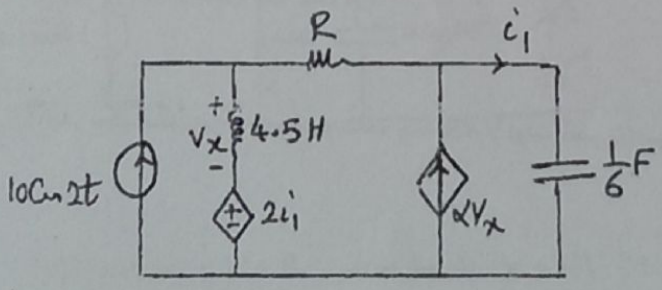
۱) $۲\frac{V}{s}$

۲) $-۲\frac{V}{s}$

۳) $۸\frac{V}{s}$

۴) $-۸\frac{V}{s}$

۱۳۳- در مدار شکل زیر به ازای کدام مقادیر α, R حداکثر توان به مقاومت R میرسد ؟



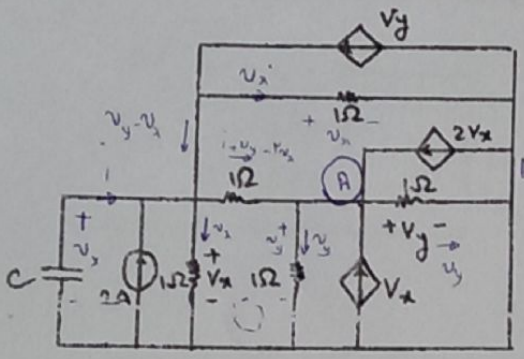
۱) $R=۷\Omega\ ,\ \alpha=\frac{۱}{۳}$

۲) $R=۷\Omega\ ,\ \alpha=-\frac{۱}{۳}$

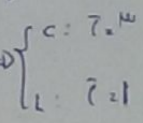
۳) $R=۶\Omega\ ,\ \alpha=\frac{۱}{۲}$

۴) $R=۶\Omega\ ,\ \alpha=-\frac{۱}{۲}$

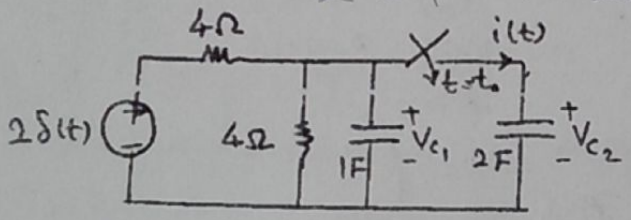
۱۲۸- در مدار شکل زیر اگر به جای خازن $C=1F$ سلف $L=3H$ قرار می گیرد. ثابت زمانی مدار .... ثانیه .... می شود.



۱) یک - کم
۲) یک - زیاد
۳) دو - زیاد
۴) دو - کم

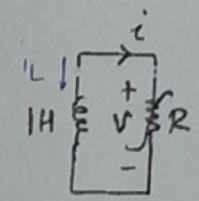


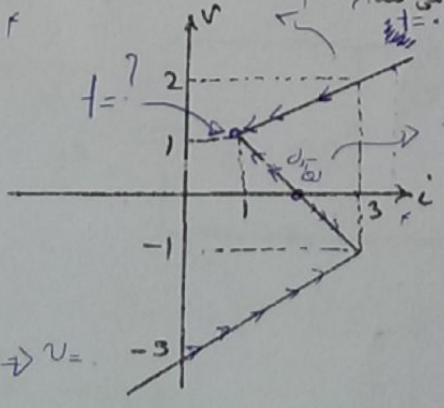
۱۲۹- در مدار شکل زیر اگر $V_{C_2}(0^-)=1^V, V_{C_1}(0^-)=\frac{3}{2}^V$ باشد، و کلید در لحظه $t=t_0$ بسته شود، t_0 را چنان بیابید که در $i(t)$ ترم ضربه مشاهده نشود.



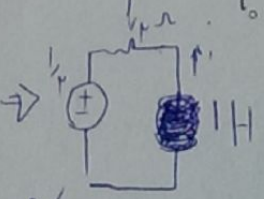
۱) $t_0=\ln 3^{sec}$
۲) $t_0=2\ln 3^{sec}$
۳) $t_0=\ln 3^{sec}$
۴) $t_0=2\ln 3^{sec}$

۱۳۰- مقاومت غیرخطی R با مشخصه $i-V$ داده شده به یک سلف $1H$ با جریان اولیه $i_L(0)=\frac{1}{2}^A$ وصل می کنیم. در چه لحظه ای برای اولین بار ولتاژ سلف تغییر آنی می کند؟

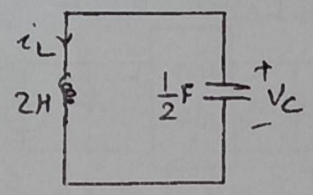




۱) $t=\ln\frac{3}{2}^{sec}$
۲) $t=\ln\frac{5}{2}^{sec}$
۳) $t=2\ln\frac{5}{2}^{sec}$
۴) $t=2\ln\frac{3}{2}^{sec}$



۱۲۵- در مدار شکل زیر اگر انرژی اولیه خازن یک ژول و سلف بدون انرژی اولیه باشد، توان سلف در چه لحظه ای برای اولین بار صفر می شود؟



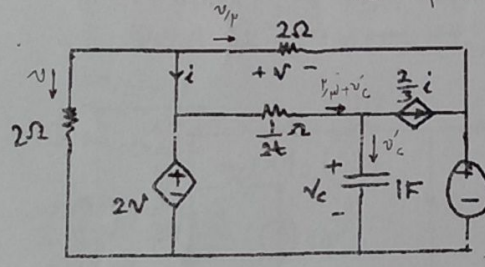
۱) $t = \frac{\pi}{2}\sec$

۲) $t = \pi\sec$

۳) $t = \frac{\pi}{4}\sec$

۴) $t = \frac{3\pi}{4}\sec$

۱۲۶- در مدار شکل زیر با فرض $V_c(0^-) = 0$ ولتاژ خازن در چه لحظه ای به $\frac{1}{2}$ ولت می رسد؟



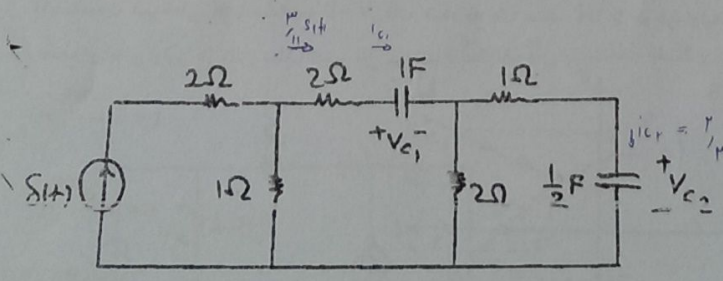
۱) $t = \ln 2\sec$

۲) $t = \ln\sqrt{2}\sec$

۳) $t = \sqrt{\ln 2}\sec$

۴) $t = \frac{1}{2}\ln\sqrt{2}\sec$

۱۲۷- مدار شکل زیر در حالت صفر است. انرژی ذخیره شده در خازن C_2 چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 در لحظه $t = 0^+$ است؟



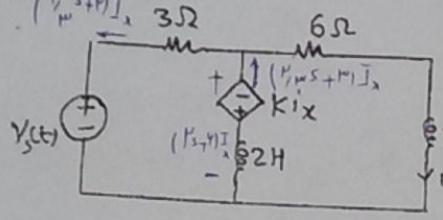
۱) $\frac{3}{4}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{8}{9}$

۴) $\frac{9}{8}$

۱۲۱- اگر پاسخ حالت صفر مدار شکل زیر به ازای ورودی پله واحد به فرم $(A_1 + A_2 t)e^{-\beta t}$ باشد، β کدام است؟



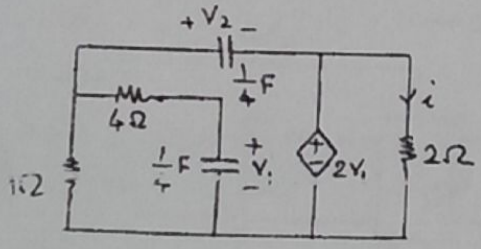
۱) $\beta = 3$

۲) $\beta = 2$

۳) $\beta = 1$

۴) چنین چیزی امکان پذیر نمی باشد.

۱۲۲- در مدار شکل زیر اگر $V_2(0^-) = 0\,V, V_1(0^-) = 2V$ باشد، جریان $i(t)$ کدام است؟



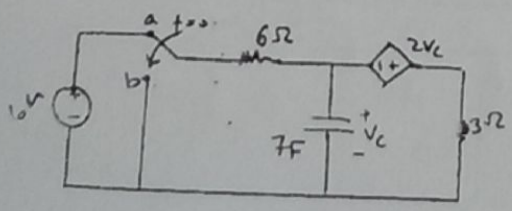
۱) $(2+4t)e^{-2t}\,u(t)$

۲) $(6e^{-t} - 4e^{-2t})u(t)$

۳) $(4e^{-t} - 2e^{-2t})u(t)$

۴) $(2+6t)e^{-2t}\,u(t)$

۱۲۳- مدار شکل زیرمدت زیادی در وضعیت a قرار داشته است. در لحظه $t = 0$ کلید از وضعیت a به وضعیت b می رود. در چه لحظه ای انرژی اولیه خازن $\frac{1}{4}$ برابر مقدار اولیه اش خواهد شد؟



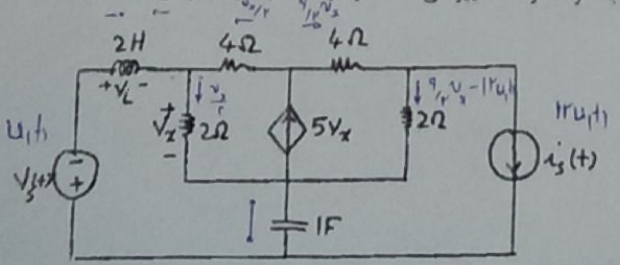
۱) $t = 6\ln 2^{sec}$

۲) $t = 14\ln 2^{sec}$

۳) $t = \ln 2^{sec}$

۴) چون مدار ناپایدار است ، انرژی خازن همواره زیاد می شود.

۱۲۴- در مدار شکل زیر اگر منبع ولتاژ ومنبع جریان مستقل مدار به ترتیب ۱ و ۱۲ واحد تغییر آنی کنند ، ولتاژ سلف چقدر تغییر آنی خواهد کرد؟



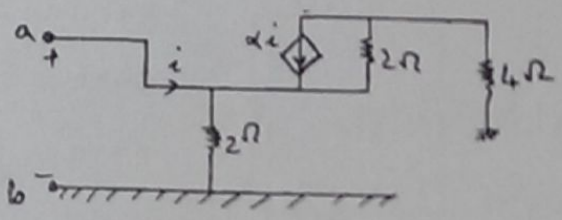
۱) ۲ واحد افزایش

۲) ۲ واحد کاهش

۳) ۳ واحد افزایش

۴) ۳ واحد کاهش

۱۱۸- مدار شکل زیر به ازای چه مقدار α از دید a و b پسیو عمل می کند؟



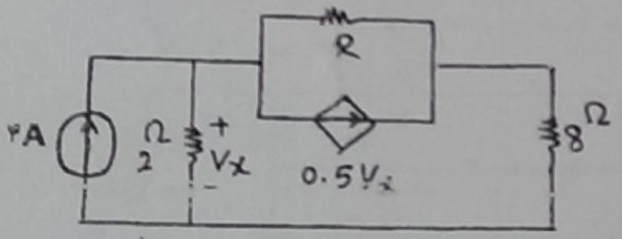
۱) $\alpha > -3$

۲) $\alpha < 5$

۳) $\alpha < 10$

۴) $\alpha > -5$

۱۱۹- در مدار شکل زیر اگر به جای منبع جریان ۴A مقاومت $-\frac{3}{2}\Omega$ جایگزین کنیم، ولتاژ و جریان شاخه های مدار تغییری نمی کند. مقاومت R چند اهم است؟



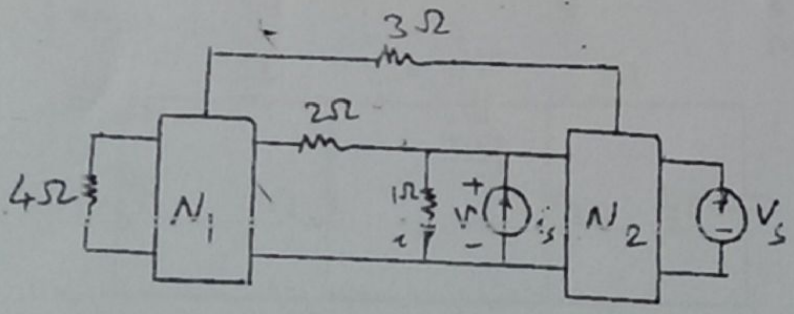
۱) 1Ω

۲) 2Ω

۳) 3Ω

۴) $-3/5\Omega$

۱۲۰- در مدار شکل زیر N_2, N_1 مقاومتی خطی بدون منابع مستقل هستند.به ازای $i_s = 2^A, V_s = 1+\sin t$ حداکثر و حداقل جریان i به ترتیب ۱۰ و ۶ آمپر است.اگر $i_s = \cos 2t, V_s = 3^V$ باشد، ولتاژ دو سر منبع جریان i_s در چه لحظاتی صفر می شود؟



۱) $2k\pi + \frac{\pi}{6}$

۲) $k\pi + \frac{\pi}{4}$

۳) $2k\pi + \frac{\pi}{2}$

۴) $k\pi + \frac{\pi}{3}$

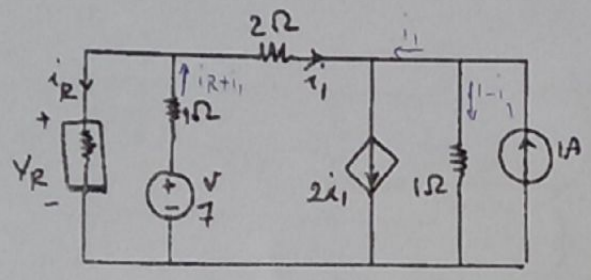
① $i = \alpha v_s + \beta i_s = \alpha(1+\sin t) + \beta(2) = \begin{cases} \max & 2\alpha + 2\beta = 10 \\ \min & 2\beta = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta = 3 \\ \alpha = 2 \end{cases}$

② $i = \alpha(3) + \beta(\cos 2t) = 6 + 3\cos 2t$

$v = i = 6 + 3\cos 2t \neq 0$

همواره مخالف صفر

۱۱۴- در مدار شکل زیر مشخصه مقاومت غیر خطی به صورت $i_R = ۲\left(V_R^{۲} - V_R\right)$ داده شده است. V_R کدام است؟



۱) ۲ ولت

۲) ۲- ولت

۳) مدار جواب ندارد

۴) گزینه ۱ و ۲ هر دو صحیح است

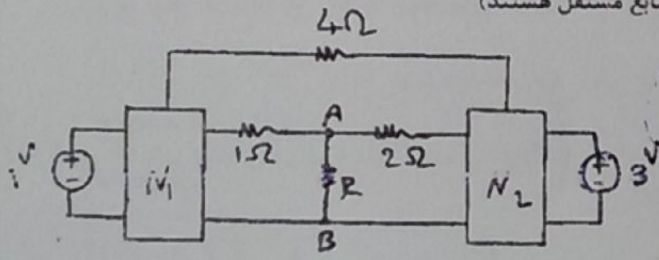
$-V + i_1 + iR + ۲i_1 + i - i_1 = ۰$

$i_1 = ۳ - \frac{۱}{۲} iR$

$-V + iR + i_1 + v_R = ۰$

$\frac{۱}{۲} iR + v_R = ۴ \Rightarrow v_R^{۲} - v_R + ۲v_R = ۴ \quad v_R = \pm ۲$

۱۱۵- در مدار شکل زیر اگر $R = ۲/۵^{\Omega}$ باشد، توان ماکزیمم ۱۰^{w} به آن منتقل می شود.اگر شاخه AB را اتصال کوتاه کنیم، چه جریانی از A به B می گذرد؟ $N_۲, N_۱$ (مقاومتی خطی و بدون منابع مستقل هستند)

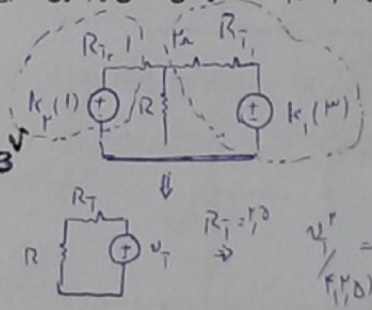


۱) ۲A

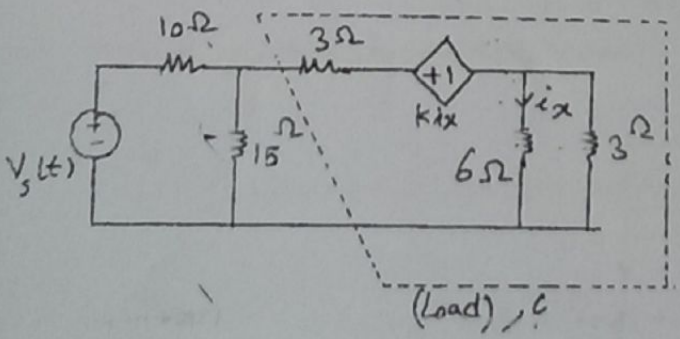
۲) ۴A

۳) ۲A

۴) ۱۹A



۱۱۶- در مدار شکل زیر k را چنان بیابید تا توان بار درون خط چین حداکثر شود ؟



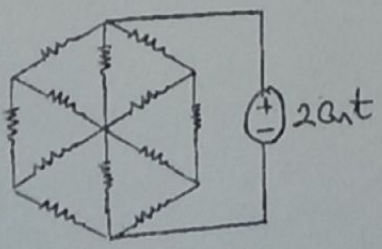
۱) $k = ۱۵$

۲) $k = ۱۲$

۳) $k = -۱۵$

۴) $k = ۳$

۱۱۷- در مدار شکل زیر هر مقاومت ۱^{Ω} است.توان متوسط تلف شده در مدار چند وات است ؟



۱) ۵^{w}

۲) $\frac{۴^{w}}{۵}$

۳) $۲/۵^{w}$

۴) $۰/۴^{w}$

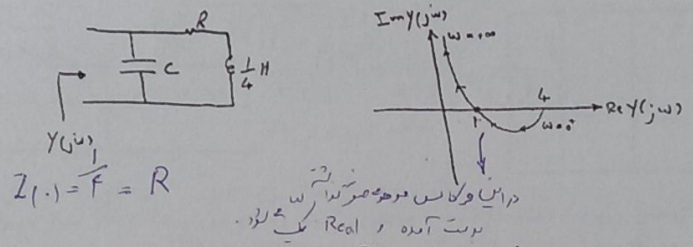
۱۱۱- در مدار شکل زیر نمودار $\mathrm{Im}[y(j\omega)]$ بر حسب $\mathrm{Re}[y(j\omega)]$ داده شده است. خازن C چند فاراد است؟

۱) ۱F

۲) $\frac{1}{2}$F

۳) $\frac{1}{4}$F

۴) ۲F



$Z_{(0)} = \frac{1}{Y} = R$

در این ولتاژ فرکانس صفر کنار رفته و برابر آمده و Real یک میشود.

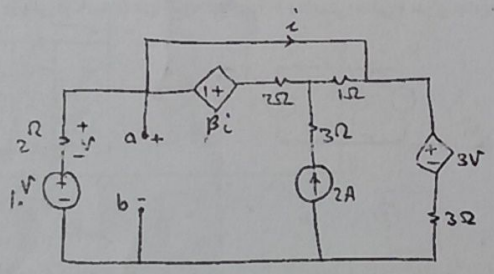
۱۱۲- به ازای کدام مقدار β مقاومت معادل دوسر a و b در مدار شکل زیر 6Ω- است ؟

۱) $\beta = 2$

۲) $\beta = -2$

۳) $\beta = 4$

۴) هر مقدار β



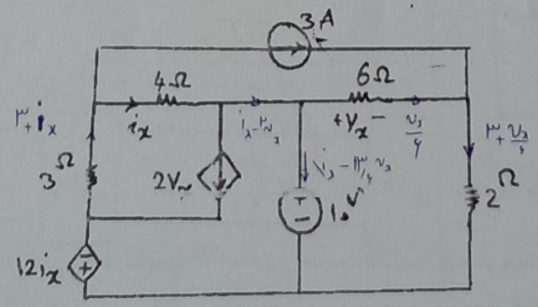
۱۱۳- در مدار شکل مقابل توان منبع ولتاژ ۱۰ ولتی کدام است؟

۱) 150W

۲) -150W

۳) 75W

۴) 75W

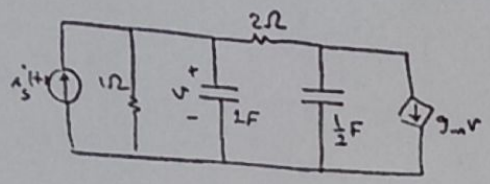


$4i_x + 10 + 12i_x + 9 + 3i_x = 0 \Rightarrow i_x = -1$

$-10 + v_3 + 6 + v_3/3 = 0 \Rightarrow v_3 = 3$

$\Rightarrow i_{10V} = -10/2 \qquad \Rightarrow P = 10(-10/2) = -75$

۱۰۸- به ازای چه مقادیری از g_m مدار شکل زیر میرای شدید است؟



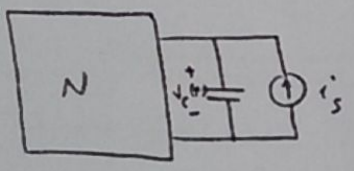
۱) $g_m < \frac{۱۷}{۳۲}$

۲) $g_m < \frac{۱۱}{۸}$

۳) $g_m < \frac{۲۵}{۳۲}$

۴) $۰ < g_m < \frac{۱۱}{۸}$

۱۰۹- در مدار شکل زیر N از مقاومت های خطی مثبت تشکیل شده است. برای ورودی منبع جریان i_{s_1} و شرایط اولیه معین $v_c(t) = (\frac{۱}{۲} + \frac{۳}{۲}e^{-۲t})u(t)$ و برای ورودی منبع جریان $i_{s_2}(t)$ و همان شرایط اولیه $v_c(t) = ۳e^{-۲t}u(t)$ است.اگر $i_s(t) = i_{s_1}(t) + i_{s_2}(t)$ باشد ، پاسخ حالت صفر $v_c(t) = (\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲}e^{-۲t})u(t)$ به دست آمده است.پاسخ حالت صفر ناشی از $i_{s_1}(t)$ کدام است؟



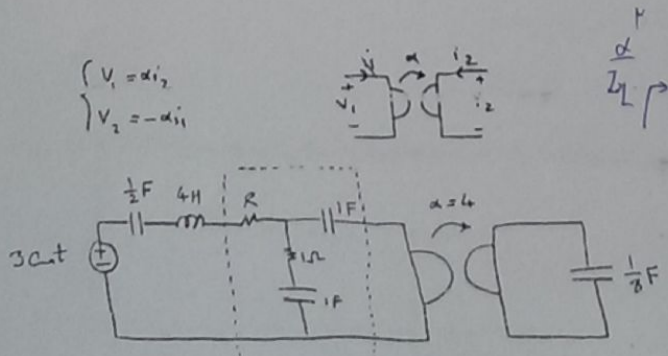
۱) $\frac{۵}{۲}(۱-e^{-۲t})u(t)$

۲) $\frac{۱}{۲}(۱-e^{-۲t})u(t)$

۳) $\frac{۳}{۲}(۱-e^{-۲t})u(t)$

۴) $(۱-e^{-۲t})u(t)$

۱۱۰- مدار شکل زیر در حالت دایمی سینوسی است.مقاومت R چند اهم باشد تا توان متوسط شبکه N حداکثر شود؟

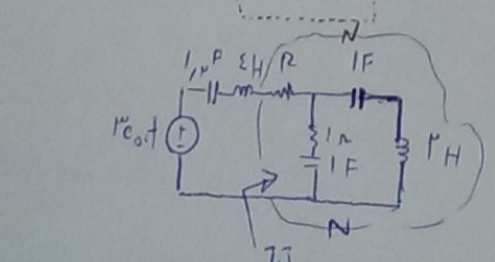


۱) $۲/۵\Omega$

۲) $\sqrt{۱۰}\Omega$

۳) ۲Ω

۴) $\frac{۱}{۲}\sqrt{۱۰}\Omega$

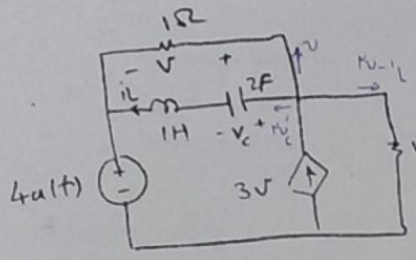


$Z_T = R + j \parallel (۱-j) = R + ۱ + j =$

$R+۱ = |-۱۲ + j۴ + ۱| = ۳$

$R = ۲$

۱۰۴ـ در مدار شکل زیر اگر $i_L(0^-)=0$ و $\frac{d^2v_c(0^+)}{dt^2}=\frac{3}{2}$ باشد، حاصل $v_c(0^-)$ کدام است؟



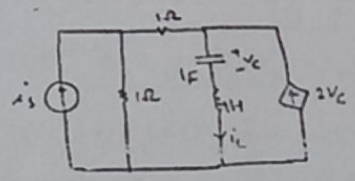
۱) ۱- ولت

۲) ۱+ ولت

۳) $-\frac{1}{2}$ ولت

۴) $\frac{1}{2}$ ولت

۱۰۵ـ اگر معادلات حالت مدار شکل زیر به صورت $\dot{X}=\begin{bmatrix}a_{11} & a_{12}\\ a_{21} & a_{22}\end{bmatrix}X+\begin{bmatrix}b_1\\ b_2\end{bmatrix}i_s$ باشد، حاصل $a_{21}+b_2$ کدام است؟



$X=\begin{bmatrix}v_c\\ i_L\end{bmatrix}$

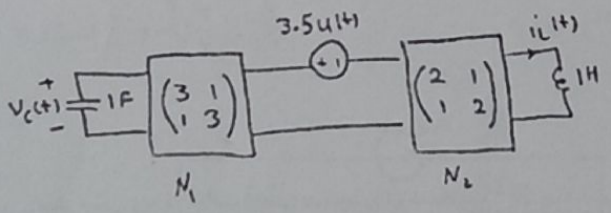
۱) ۱

۲) ۲-

۳) ۳-

۴) ۴

۱۰۶ـ در مدار شکل زیر، ماتریس انتقال دو قطبی N_1, N_2 داده شده است. پاسخ حالت دایمی $v_c(t)$ کدام است؟ (شرایط اولیه را صفر در نظر بگیرید.)



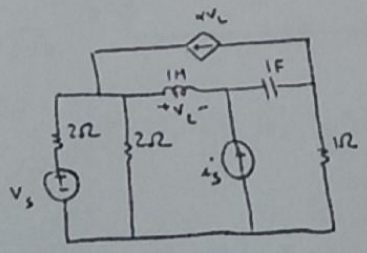
۱) $\frac{10}{3}$V

۲) $-\frac{8}{3}$V

۳) $\frac{8}{3}$V

۴) $\frac{-10}{3}$V

۱۰۷ـ کدام گزینه در مورد شکل زیر صحیح است؟



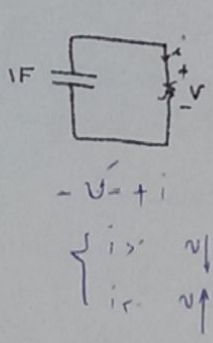
۱) به ازای $\alpha>\frac{1}{2}$ یک فرکانس طبیعی سمت راست دارد

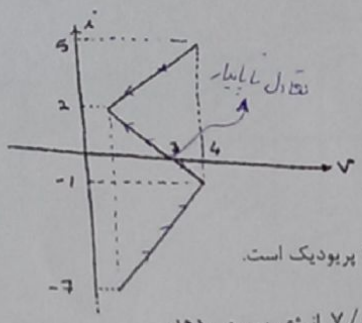
۲) به ازای $\alpha>\frac{1}{2}$ هر دو فرکانس طبیعی سمت راست هستند.

۳) به ازای $\alpha=\frac{1}{2}$ پاسخ ورودی صفر مدار به صورت $ke^{\frac{-t}{2}}$ است.

۴) گزینه ۱ و ۳

۱۰۰- در مدار شکل زیر مشخصه $v-i$ مقاومت غیر خطی داده شده است.کدام گزینه صحیح است؟





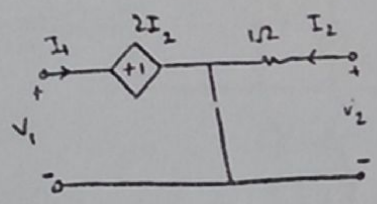
۱) اگر $v_c(0^-) \neq 3$ باشد ، ولتاژ خازن نهایتاً به ۳ ولت می رسد.

۲) اگر $v_c(0^-) \neq 3$ باشد ، ولتاژ خازن نهایتاً بین دو مقدار ۱ و۴ پریودیک است.

۳) اگر $v_c(0^-) \neq 3$ خازن نهایتاً $7/5j$ انرژی گرفته و سپس $7/5j$ انرژی پس می دهد.

۴) گزینه ۲ و۳

۱۰۱- برای مدار دو قطبی زیر کدام گزینه صحیح است؟



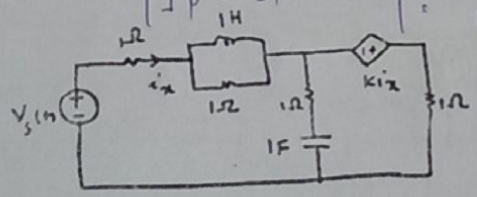
۱) مدل Z,T ندارد.

۲) مدل Y,H ندارد.

۳) مدل Z دارد ولی مدل Y ندارد.

۴) مدل Z ندارد ولی مدل Y دارد.

۱۰۲- در مدار شکل زیر کدام گزینه صحیح نیست؟



۱) به ازای $k=2$ مدار یک فرکانس طبیعی صفر دارد.

۲) به ازای $k=3$ پاسخ ورودی صفر سینوسی دارد.

۳) به ازای $k<2$ پاسخ حالت دایمی با فرکانس ω_0 دارد. $V_s(t)=\sin\omega_0 t$

۴) به ازای $k>5$ پاسخ حالت دائمی با فرکانس ω دارد. $V_s(t)=\sin\omega t$

۱۰۳- ماتریس تلاقی گروه و شاخه شبکه ای به صورت زیر است.کدام گزینه یک درخت برای این گراف محسوب می شود؟

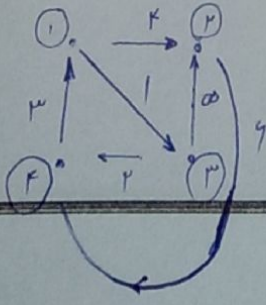
$$\begin{array}{c} \\ \text{گره} \\ \\ \\ \\ \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \end{array}$$

۱) $\{1,2,6\}$

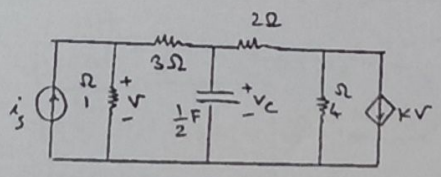
۲) $\{4,5,2\}$

۳) $\{4,6,3\}$

۴) $\{1,3\}$



۹۶- در مدار شکل زیر به ازای چه مقادیری از k پاسخ ضربه $V_c(t)$ از سیگنال $e^{-t}u(t)$ سریعتر است؟



۱) $k > \frac{1}{4}$

۲) $k > \frac{1}{3}$

۳) $k > \frac{1}{2}$

۴) $k > \frac{-1}{3}$

۹۷- ماتریس حلقه اساسی یک گراف به ازای یک درخت به صورت زیر نشان داده شده است. کدام گزینه می‌تواند یک کات ست اساسی این گراف باشد؟

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

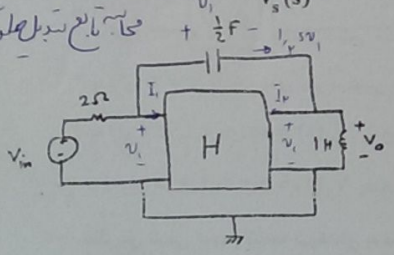
۱) ۶و۳و۲

۲) ۹و۶و۴

۳) ۹و۵و۳

۴) ۸و۴و۱

۹۸- در مدار شکل زیر ماتریس هایبرید $H = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ داده شده است. صفر تابع تبدیل $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_s(s)}$ کدام است؟



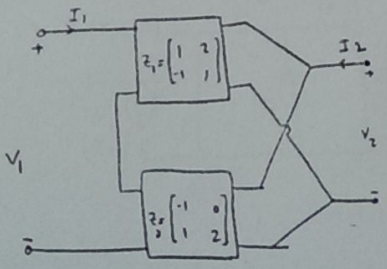
۱) $s = -1$

۲) $s = 2$

۳) $s = -3$

۴) $s = -5$

۹۹- در مدار شکل زیر پارامترهای امپدانس دو قطبی های N_2, N_1 داده شده است مقاومت ورودی R_{in} وقتی $V_2 = 0$ باشد چند اهم است؟ (در اثر اتصال پارامترهای دو قطبی عوض نمی‌شود)



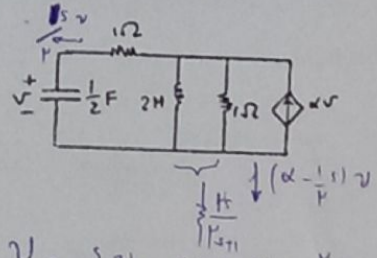
۱) $2\ \Omega$

۲) $3\ \Omega$

۳) $\frac{1}{2}\ \Omega$

۴) $1\ \Omega$

۹۳- در مدار شکل زیر، به ازای چه مقادیری از α، فرکانس‌های طبیعی مدار در ناحیه هاشور خورده قرار دارد؟



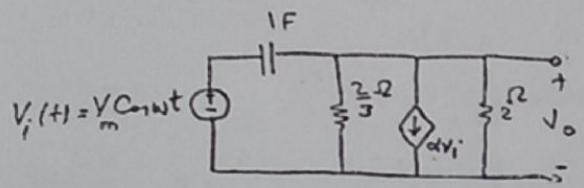
۱) $\alpha > -\frac{1}{4}$

۲) $-\frac{3}{4} < \alpha < \frac{1}{4}$

۳) $-\frac{1}{4} < \alpha < \frac{3}{4}$

۴) هیچ مقدار α

۹۴- مدار شکل زیر در حالت دایمی سینوسی است. به ازای کدام مقدار α دامنه ولتاژ خروجی $V_0(t)$ مستقل از فرکانس منبع ورودی است؟



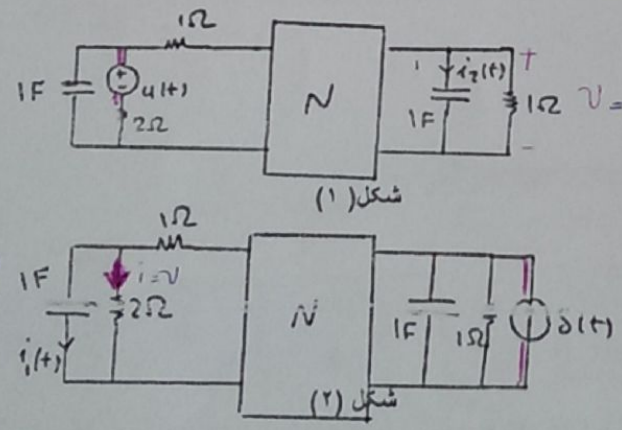
۱) $\alpha = \frac{1}{2}$

۲) $\alpha = 2$

۳) $\alpha = \frac{1}{3}$

۴) $\alpha = 3$

۹۵- در مدار هم پاسخ زیر در شکل (۱) جریان حالت صفر $i_2(t) = (e^{-2t} - e^{-3t})u(t)$ است. جریان حالت صفر $i_1(t)$ در شکل (۲) کدام است؟



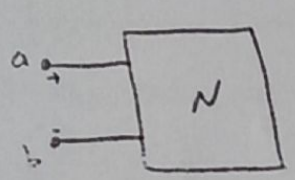
۱) $(6e^{-3t} - 4e^{-2t})\,u(t)$

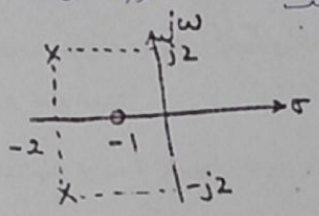
۲) $(3e^{-3t} - 2e^{-2t})\,u(t)$

۳) $(3e^{-2t} - 2e^{-2t} + 1)\,u(t)$

۴) $(\frac{3}{2}e^{-3t} - e^{-2t})\,u(t)$

۸۶- دیاگرام صفر و قطب امپدانس ورودی یک قطبی خطی و تغییرناپذیر N در شکل زیر داده شده است. اگر به دو سر b,a منبع جریان ۱ آمپر وصل کنیم پس از مدت طولانی ولتاژ $\frac{1}{8}$ ولت در سر آن اندازه‌گیری می‌شود. اگر منبع جریان $i_s(t) = \sin \omega t$ به دو سر b,a وصل کنیم به ازای کدام ω ولتاژ دو سرش $v(t) = k \sin \omega t$ خواهد شد؟ (k عدد ثابت)





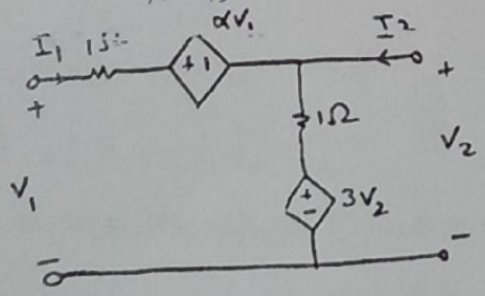
۱) $\omega = ۲ \frac{rad}{s}$

۲) $\omega = ۳ \frac{rad}{s}$

۳) $\omega = \sqrt{۲} \frac{rad}{s}$

۴) $\omega = \sqrt{۳} \frac{rad}{s}$

۸۷- دو قطبی زیر متقابل است. ماتریس پارامتر های امپدانس آن کدام است؟



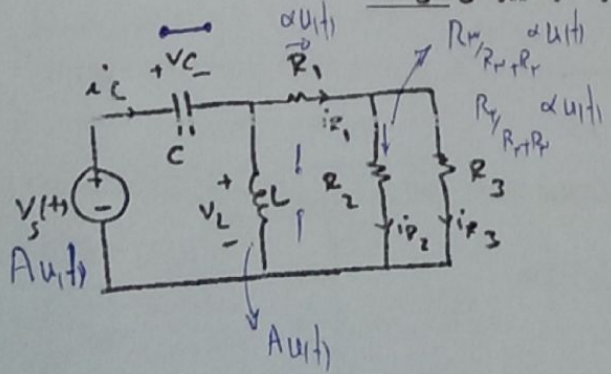
۱) $\frac{1}{۲}\begin{pmatrix} ۱ & ۱ \\ ۱ & -۱ \end{pmatrix}$

۲) $\frac{1}{۲}\begin{pmatrix} ۱ & -۱ \\ ۱ & -۱ \end{pmatrix}$

۳) $\frac{1}{۲}\begin{pmatrix} ۱ & -۱ \\ -۱ & -۱ \end{pmatrix}$

۴) $\frac{1}{۲}\begin{pmatrix} -۱ & ۱ \\ -۱ & -۱ \end{pmatrix}$

۸۸- در مدار شکل زیر با تغییر آنی منبع ولتاژ $V_s(t)$ کدام متغیر مدار تغییر آنی نمی‌کند؟



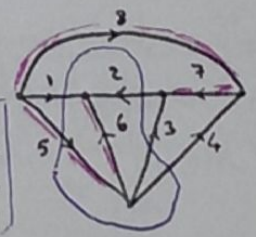
۱) i_C

۲) V_L

۳) $i_{R_۲}$

✓ ۴) هر سه متغیر ، تغییر آنی می‌کنند.

۸۲- در گراف شکل زیر اگر درخت شامل شاخه‌های ۸، ۷، ۶، ۵ در نظر گرفته شود کدام گزینه یک کات ست اساسی آن نخواهد بود؟



۱, ۲, ۳, ۴, ۵

۱, ۲, ۶

۲, ۳, ۷

۲, ۳, ۴, ۸

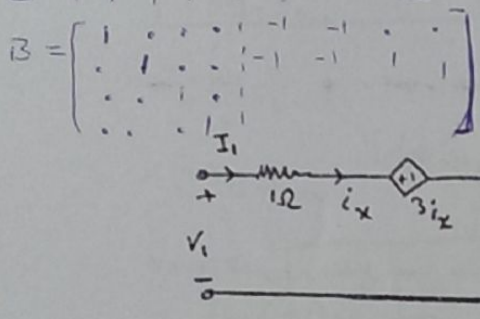
۱) (۱,۲,۳,۴,۵)

۲) (۱,۲,۶)

۳) (۲,۳,۴,۸)

۴) (۷,۴,۳,۲)

۸۳- ماتریس پارامترهای انتقال دوقطبی زیر کدام است؟



۱) $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ \frac{-1}{2} & 1 \end{pmatrix}$

۲) $\begin{pmatrix} -1 & -4 \\ \frac{-1}{2} & -1 \end{pmatrix}$

۳) $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ \frac{1}{2} & -1 \end{pmatrix}$

۴) ماتریس پارامترهای انتقال ندارد.

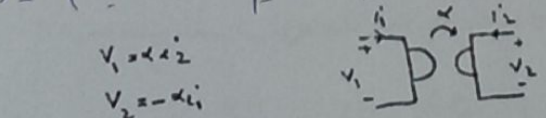
۸۴- ماتریس تلاقی مختصر شده گره با شاخه یک گراف به صورت زیر است:

$$A=\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

اگر درختی شامل شاخه‌های ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ را در نظر بگیریم، کدام شاخه این درخت در تمامی حلقه‌های اساسی آن وجود دارد؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۵　　۴) ۳

۸۵- فاز امپدانس ورودی دو قطبی زیر از فرکانس $\omega = 1$ کدام است؟



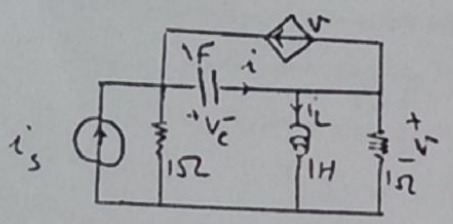
۱) $-\text{tg}^{-1}2$

۲) $-\text{tg}^{-1}\frac{1}{2}$

۳) $-\text{tg}^{-1}4$

۴) $\text{tg}^{-1}4$

۷۸- کدام گزینه در مورد فرکانس‌های طبیعی مدار شکل زیر صحیح است؟



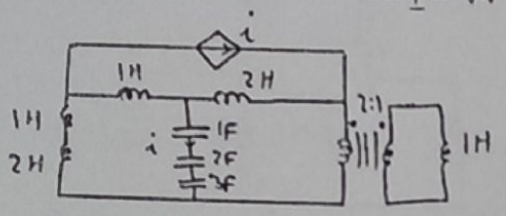
۱) هر دو فرکانس طبیعی مدار در متغیر v دیده می‌شود.

۲) فقط یک فرکانس طبیعی مدار در متغیر i دیده می‌شود.

۳) اگر $v_C(0^-) = i_L(0^-)$ انتخاب شود فقط فرکانس طبیعی بزرگتر در پاسخ ورودی صفر v مشاهده می‌شود.

۴) گزینه ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۷۹- تعداد فرکانس‌های طبیعی صفر و غیر صفر مدار زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) ۳ و ۲

۲) ۲ و ۳

۳) ۴ و ۱

۴) ۳ و ۳

۸۰- اگر معادله مشخصه یک مدار LTI مرتبه ۳ به صورت $\Delta(s) = s^3 + 7s^2 + 15s + k$ باشد به ازای مقادیر k مثبت کدام گزینه در مورد فرکانس‌های طبیعی مدار صحیح است؟

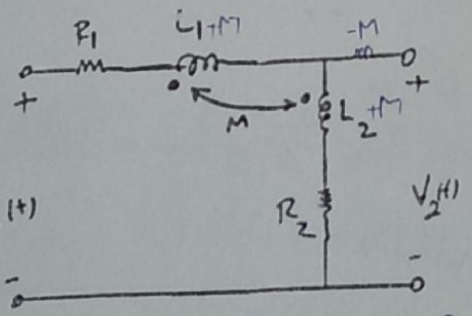
۱) به ازای یک مقدار k ، $s = -3$ هر سه فرکانس طبیعی مدار خواهد بود.

۲) به ازای یک مقدار k ، $s = -\frac{5}{3}$ هر سه فرکانس طبیعی مدار خواهد بود.

۳) به ازای مقدار مشخصی از k مدار می‌تواند دو فرکانس طبیعی موهومی داشته باشد.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

۸۱- در مدار شکل زیر تحت چه شرطی در تمامی فرکانس‌ها $\begin{cases} |H(j\omega)| = k \\ \angle H(j\omega) = \theta \end{cases}$ خواهد بود k و θ اعداد ثابتی هستند و $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ است؟



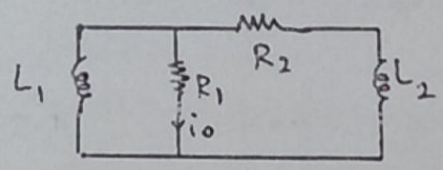
۱) $M = \frac{R_2 L_1 + R_1 L_2}{R_2 - R_1}$

۲) $M = \frac{R_2 L_1 - R_1 L_2}{R_1 - R_2}$

۳) $M = \frac{R_2 L_1 + R_1 L_2}{R_1 + R_2}$

۴) $M = \frac{R_1 L_2 - R_2 L_1}{R_1 + R_2}$

۷۵- می‌دانیم فرکانس‌های طبیعی مدار شکل زیر ۲- و ۱۵- هستند. اگر شرایط اولیه $i_1(0^-)=3A$ و $i_2(0^-)=2A$ را اعمال کنیم $i_0(t)=k_1e^{-2t}u(t)$ و اگر شرایط اولیه $i_1(0^-)=2A$ و i_2 را اعمال کنیم $i_0(t)=k_2e^{-15t}u(t)$ خواهد شد. اگر شرایط اولیه $i_1(0^-)=i_2(0^-)=1A$ را اعمال کنیم جریان $i_0(t)$ کدام گزینه خواهد بود؟



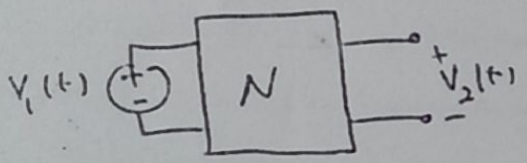
۱) $(\frac{5}{13}e^{-2t}+\frac{1}{13}e^{-15t})\,u(t)$

۲) $(-\frac{1}{13}e^{-2t}+\frac{5}{13}e^{-15t})\,u(t)$

۳) $(\frac{5}{13}e^{-2t}-\frac{1}{13}e^{-15t})\,u(t)$

۴) $(\frac{1}{13}e^{-2t}-\frac{5}{13}e^{-15t})\,u(t)$

۷۶- در مدار شکل زیر N یک شبکه LTI بدون منابع مستقل است. اگر $V_1(t)=\delta(t)$ باشد $V_2(t)=\alpha e^{-3t}u(t)$ خواهد بود. اگر $H(s)=\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ باشد و $\lim_{s\to\infty}H(s)=0$ و $\lim_{s\to\infty}H(s)=2$ در این صورت به ازای $V_1(t)=e^{-5t}u(t)$، $V_2(t)$ کدام گزینه خواهد بود؟



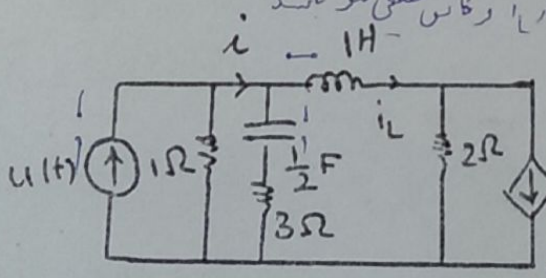
۱) $\left(3e^{-3t}-5e^{-5t}\right)u(t)$

۲) $(5e^{-3t}+3e^{-5t})\,u(t)$

۳) $(-5e^{-3t}-3e^{-5t})\,u(t)$

۴) $(-3e^{-3t}+5e^{-5t})\,u(t)$

۷۷- به ازای کدام مقدار α در پاسخ حالت صفر متغیر $i_L(t)$ جمله $Ktu(t)$ مشاهده می‌شود؟



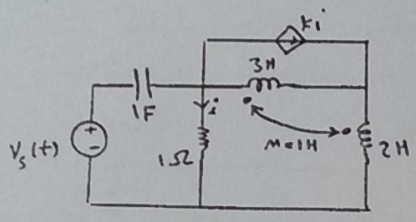
۱) $\frac{3}{2}$

۲) $\frac{2}{3}$

۳) $-\frac{2}{3}$

۴) $\frac{1}{3}$

۶۸- به ازای کدام مقدار k مدار شکل زیر به ازای ورودی $v_s(t) = \cos t$ حالت دایمی با دو فرکانس مختلف دارد؟



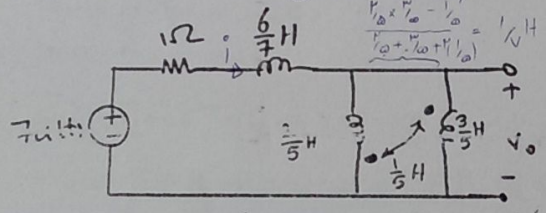
۱) $k = -\frac{۳}{۲}$

۲) $k = \frac{۳}{۲}$

۳) $k = -\frac{۷}{۴}$

۴) به ازای هیچ مقدار k نمی تواند با دو فرکانس مختلف حالت دایمی داشته باشد.

۶۹- در مدار شکل زیر پاسخ حالت صفر $V_o(t)$ به ورودی $۷u(t)$ کدام است؟



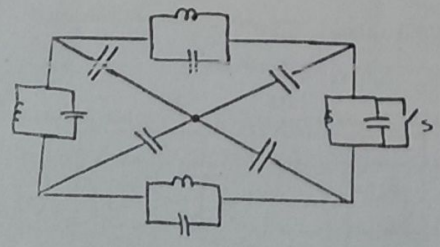
۱) $\frac{۱}{۷}e^{-t}u(t)$

۲) $\frac{۲۵}{۷}e^{-\frac{۲۵}{۷}}u(t)$

۳) $e^{-t}u(t)$

۴) $\frac{۷}{۲۵}e^{-\frac{۲۵}{۷}t}u(t)$

۷۰- در مدار شکل زیر در دو حالت باز و بسته بودن کلید کدام گزینه در مورد فرکانس‌های طبیعی مدار صحیح است؟ مقادیر همه المان‌های مدار برابر واحد هستند.



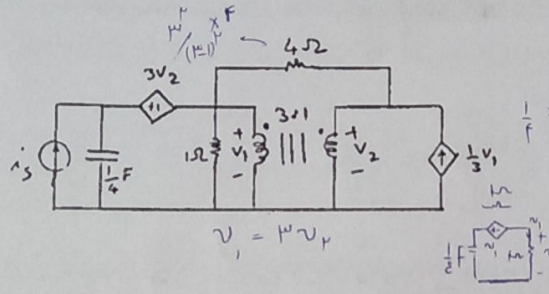
۱) وقتی کلید بسته می‌شود مرتبه مدار یک واحد کاهش می‌یابد.

۲) وقتی کلید بسته می‌شود فرکانس‌های طبیعی صفر دو تا اضافه می‌شوند.

۳) وقتی کلید بسته می‌شود فرکانس‌های طبیعی غیرصفر یکی کم می‌شود.

۴) در حالت باز بودن کلید تعداد فرکانس‌های طبیعی غیرصفر ۳ تا بیشتر از تعداد فرکانس‌های طبیعی صفر است.

۶۵- فرکانس طبیعی مدار شکل زیر کدام است؟



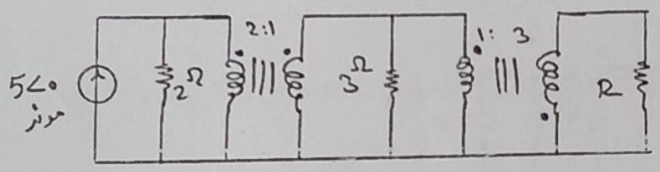
۱) $-\frac{1}{2}$

۲) -2

۳) $-\frac{1}{4}$

۴) -4

۶۶- در مدار شکل زیر توان مقاومت $2\ \Omega$ برابر $18\ W$ است. توان R چند وات است؟



۱) $13\ W$

۲) $9\ W$

۳) $11\ W$

۴) $11/5\ W$

۶۷- معادلات حالت یک مدار مرتبه دوم LTI به صورت زیر است؟

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}0 & 1\\ -2 & -3\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}0\\ 1\end{bmatrix}u$$

$$y=\begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix}x$$

به ازای کدام شرط اولیه $X(0)=\begin{bmatrix}x_1(0)\\ x_2(0)\end{bmatrix}$ پاسخ ورودی صفر این مدار معادل پاسخ ضربه آن است؟

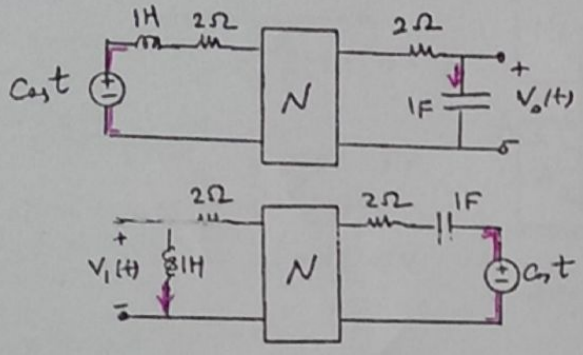
۱) $x(0)=\begin{bmatrix}1\\ 1\end{bmatrix}$

۲) $x(0)=\begin{bmatrix}1\\ 0\end{bmatrix}$

۳) $x(0)=\begin{bmatrix}0\\ 1\end{bmatrix}$

۴) چنین شرط اولیه‌ای وجود ندارد.

۵۸- در مدارهای شکل زیر N مقاومتی خطی بدون منابع مستقل و وابسته است و مدار در حالت اولیه صفر است. اگر در شکل (۱) $V_o(t)$ در حالت دایمی به صورت $V_o(t)=\cos(t+\frac{\pi}{6})$ باشد ولتاژ $V_1(t)$ در حالت دایمی در شکل (۲) کدام است؟



شکل (۱)

شکل (۲)

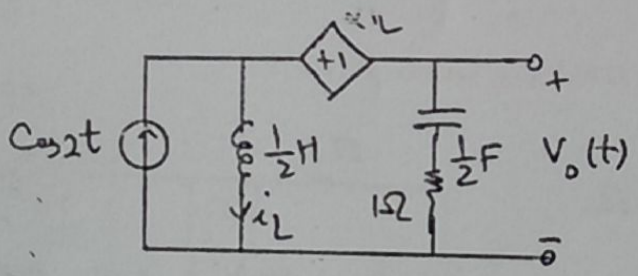
۱) $\cos(t+\frac{\pi}{4})$

۲) $2\cos(t+\frac{\pi}{4})$

۳) $\cos(t+\frac{2\pi}{3})$

۴) $\cos(t+\frac{7\pi}{6})$

۵۹- مدار شکل زیر در حالت دایمی سینوسی است. به ازای کدام مقدار α ولتاژ خروجی $V_o(t)=\cos 2t$ خواهد بود؟



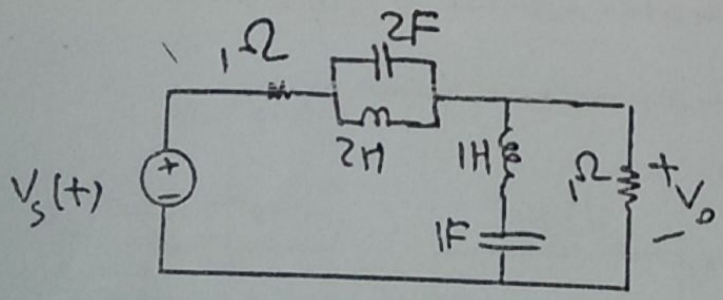
۱) ۱

۲) -۱

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $-\frac{1}{2}$

۶۰- در مدار شکل زیر اگر $V_s(t)=1+2\cos(\frac{t}{2}+45^\circ)+\sin t$ باشد $V_o(t)$ در حالت دایمی سینوسی کدام گزینه است؟



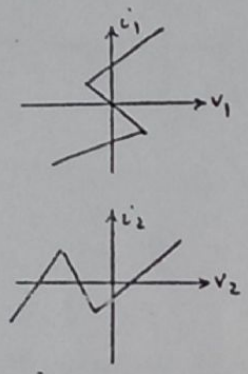
۱) $\frac{1}{2}$

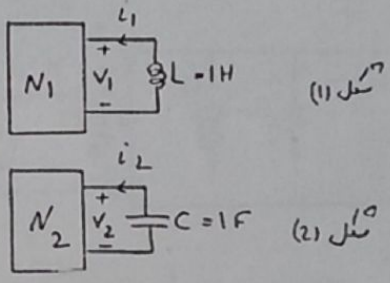
۲) $\frac{1}{2}+\sin(t+\frac{\pi}{4})$

۳) صفر

۴) $1+\cos(\frac{t}{2})+\sin t$

۵۲- کدام گزینه در مورد نقاط تعادل مدارهای شکل (۱) و (۲) صحیح است؟





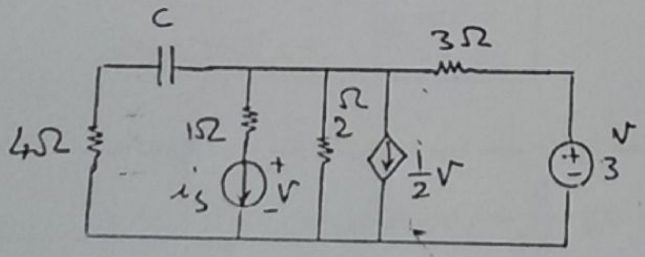
۱) نقاط تعادل ناپایدار شکل (۱) یکی بیشتر از نقاط تعادل ناپایدار شکل (۲) است.

۲) نقاط تعادل پایدار شکل (۱) یکی بیشتر از نقاط تعادل پایدار شکل (۲) است.

۳) نقاط تعادل ناپایدار در یک شکل یکی بیشتر از نقاط تعادل پایدار در شکل دیگر است.

۴) تعداد نقاط تعادل پایدار در هر دو شکل با یکدیگر برابرند.

۵۳- در مدار شکل زیر اگر خازن $C = 4\ F$ به سلف $L = 19\ H$ تبدیل شود ثابت زمانی مدار .....



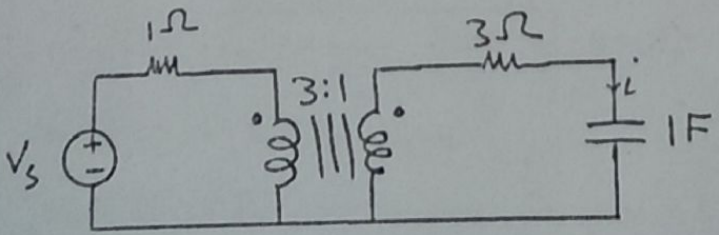
۱) تغییری نمی‌کند

۲) $\frac{57}{4}$ ثانیه کم می‌شود.

۳) $\frac{57}{4}$ ثانیه زیاد می‌شود.

۴) ۱۵ ثانیه کم می‌شود.

۵۴- در مدار شکل زیر اگر جریان i_L ۱ واحد تغییر آنی کرده باشد، v_s چه مقدار تغییر آنی کرده است؟

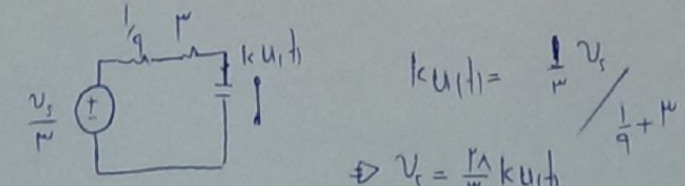


۱) ۴k

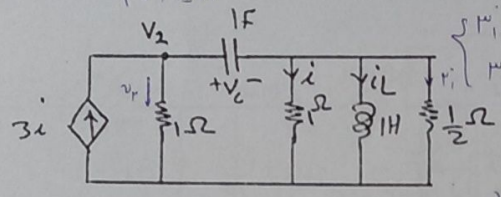
۲) $\frac{2}{3}$k

۳) $\frac{28}{3}$k

۴) ۲k



۴۹- در مدار شکل زیر اگر $V_۲(۰^-)=۱$ ، $V_۲'(۰^-)=۲$ باشد حاصل $V_c'(۰^+)$ کدام است؟



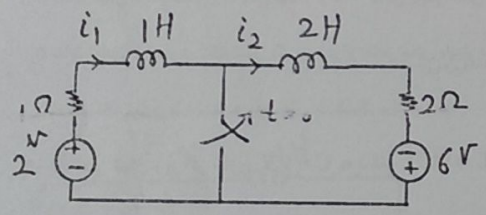
۱) $۶\frac{V}{s}$

۲) $-۶\frac{V}{s}$

۳) $۳\frac{V}{s}$

۴) $-۷\frac{V}{s}$

۵۰- در مدار شکل زیر با فرض $i_۱(۰^-)=۲A$ ، $i_۲(۰^-)=۳A$ جریان $i_۱(t)$ برای $t\geq ۰^+$ کدام است؟



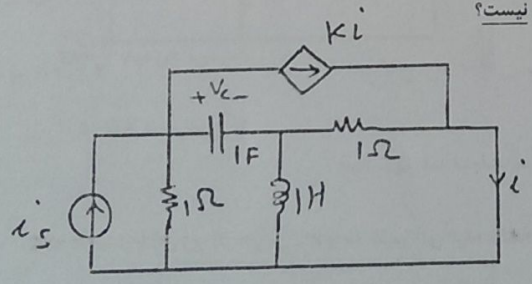
۱) $\frac{۸}{۳}u(t)$

۲) $\frac{۸}{۳}e^{-t}u(t)$

۳) $\frac{۴}{۳}+\frac{۴}{۳}e^{-t}u(t)$

۴) $\frac{۸}{۳}(۱+e^{-t})u(t)$

۵۱- کدام گزینه در مدار شکل زیر در مورد متغیر $v_c(t)$ صحیح نیست؟



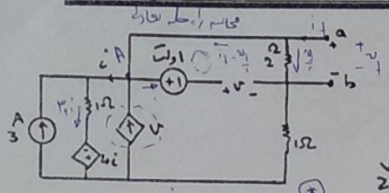
۱) پاسخ پله مدار به ازای $k=۲$ به صورت $v_c(t)=(۱-\frac{۱}{۲}e^{-\frac{t}{۲}})u(t)$ است.

۲) برای $k>۲$ و $k<۱$ مدار پایدار نمایی است.

۳) به ازای مقادیری از k مدار می‌تواند پاسخ ورودی صفر نوسانی بی‌اتلاف برای $v_c(t)$ داشته باشد.

۴) گزینه ۲و۳

۴۶- مدار معادل تونن مدار شکل زیر را از دو سر a و b کدام است؟



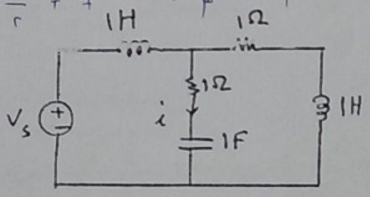
۱) 2Ω، $2V$، a، b

۲) $\frac{2}{3}\Omega$، $2V$، a، b

۳) $\frac{2}{3}\Omega$، $-2V$، a، b

۴) $-\frac{2}{3}\Omega$، $-2V$، a، b

۴۷- پاسخ ضربه i مدار شکل زیر در چه لحظه‌ای حداقل می‌شود؟



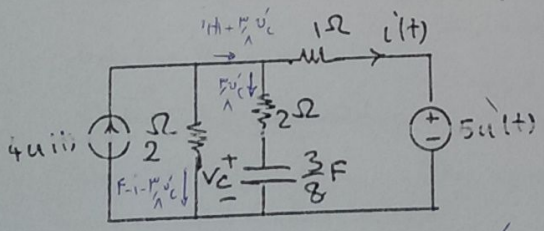
۱) $t = 1\,sec$

۲) $t = \frac{1}{2}\,sec$

۳) $t = 2\,sec$

۴) $t = \ln 2\,sec$

۴۸- در مدار شکل زیر با فرض $V_c(0^-) = 1V$ در چه لحظه‌ای جریان $i(t)$ به $\frac{1}{4}$ مقدار نهایی‌اش می رسد؟



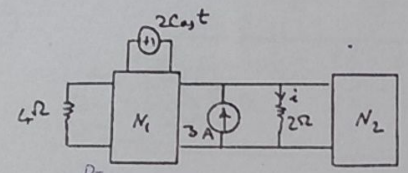
۱) $\ln\frac{5}{3}$

۲) $\ln\frac{3}{5}$

۳) $\frac{4}{3}\ln\frac{5}{2}$

۴) $\frac{3}{4}\ln\frac{5}{2}$

۴۲- در مدار شکل زیر N_1 ، N_2 مقاومتی خطی بدون منابع مستقل هستند و $i = 2 - \frac{1}{5}\cos t$ است. به جای مقاومت 2Ω چه مقاومتی قرار دهیم تا حداکثر توان به آن منتقل شود؟

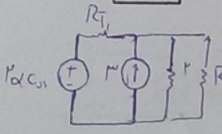


۱) $6\ \Omega$

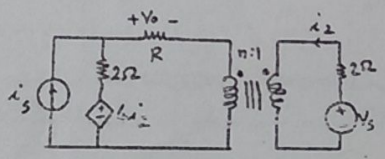
۲) 3Ω

۳) $1\ \Omega$

۴) $4\ \Omega$



۴۳- در مدار شکل زیر به ازای کدام مقدار n حداکثر توان به مقاومت $R = 18\Omega$ منتقل می‌شود؟



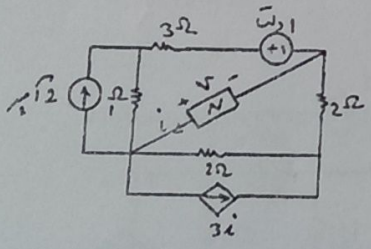
۱) $\frac{1}{2}$

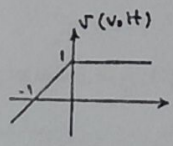
۲) ۲

۳) ۳

۴) $\frac{1}{3}$

۴۴- در مدار شکل زیر کدام گزینه در مورد عنصر غیر خطی N صحیح است؟





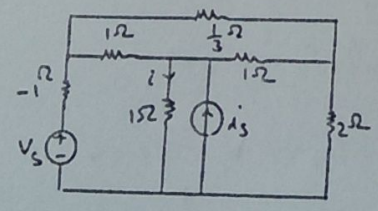
۱) پسیو است و $\frac{3}{4}$ W توان مصرف می کند.

۲) پسیو است و $\frac{3}{16}$ W توان مصرف می کند.

۳) اکتیو است و $\frac{3}{16}$ W توان تولید می کند.

۴) اکتیو است و $\frac{3}{4}$ W توان تولید می کند.

۴۵- با چه شرطی روی v_s ، i_s مدار شکل زیر جواب دارد؟



۱) $i_s = \frac{5}{3} v_s$

۲) $i_s = \frac{3}{5} v_s$

۳) $i_s \neq \frac{3}{5} v_s$

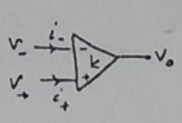
۴) برای هر v_s ، i_s مدار جواب یکتا دارد

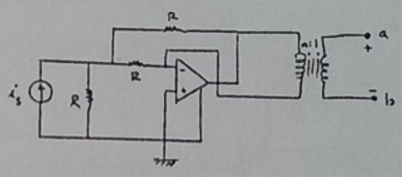
۳۹- در مدار شکل زیر مقاومت دیده شده از دو سر a و b کدام است؟

مدل آپ امپ:

$i_+ = i_- = 0$

$v_o = k(v_+ - v_-)$





۱) $\frac{3n^2R(k+1)}{k+3}$

۲) $\frac{3R(k+1)}{n^2(k+2)}$

۳) $\frac{4n^2R(k+3)}{k+1}$

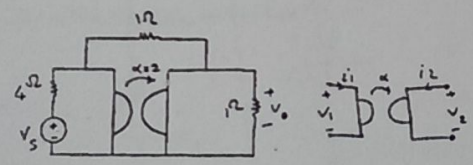
۴) $\frac{3n^2R(k+1)}{k+2}$

۴۰- در مدار شکل زیر روابط ژیراتور داده شده است. اگر $v_o = kv_s$ باشد، k کدام است؟

روابط ژیراتور:

$i_1 = \alpha v_2$

$i_2 = -\alpha v_1$



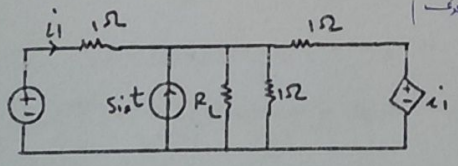
۱) $\frac{3}{22}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{3}{8}$

۴) $-\frac{1}{3}$

۴۱- در مدار شکل زیر به ازای کدام مقدار R_L، ۶۷٪ توان منابع در آن تلف می‌شود؟

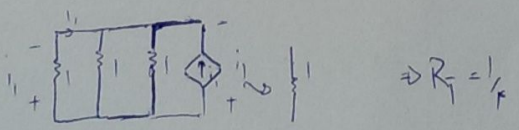


۱) $\frac{1}{2}\Omega$

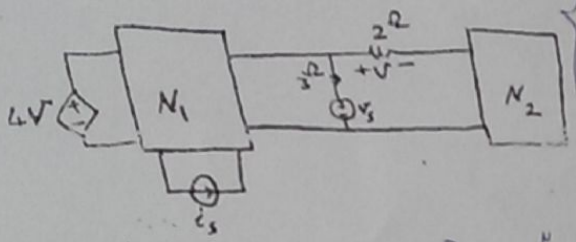
۲) $\frac{1}{3}\Omega$

۳) $\frac{2}{3}\Omega$

۴) $\frac{3}{4}\Omega$



۳۳- در مدار شکل زیر N_1 و N_2 مقاومتی خطی و بدان منابع مستقل هستند.به ازای $v_s = ۲^۷$ و $i_s = ۱A$ ، $v = \frac{۲^۷}{۳}$ و به ازای $v_s = ۴^۷$ و $i_s = \frac{۱}{۳}^۸$ ، $v = \frac{۱۷}{۹}$ می باشد.به ازای $v_s = \cos t$ و $i_s = ۳A$ توان مقاومت ۲Ω چند وات است؟



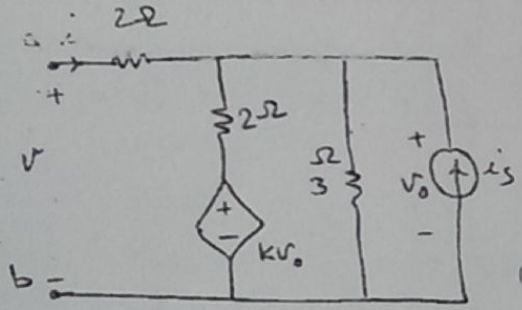
۱) $\frac{۹}{۱۶}$ watt

۲) $\frac{۱}{۲}$ watt

۳) $\frac{۵}{۸}$ watt

۴) $\frac{۸}{۵}$ watt

۳۴- در مدار شکل زیر به ازای چه مقداری از k ،مدار از دو سر a و b به صورت یک منبع مستقل دیده می شود؟



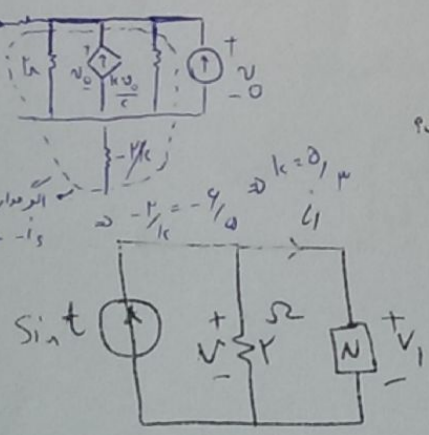
۱) برای $k = \frac{۸}{۳}$ به صورت منبع ولتاژ مستقل $V = -۲i_s$ دیده می شود.

۲) برای $k = \frac{۵}{۳}$ به صورت منبع جریان مستقل $i = -i_s$ دیده می شود.

۳) به ازای هیچ مقداری از k به صورت منبع مستقل دیده نخواهد شد.

۴) هر دو گزینه (۱)و(۲) صحیح است.

۳۵- در مدار شکل زیر اگر $i_1 = \frac{۲}{۵}(\sin t - ۱)$ باشد، کدام گزینه در مورد المان N صحیح است؟



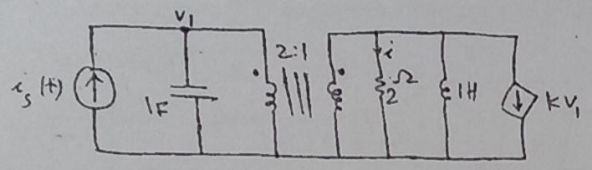
۱) N مقاومت خطی پسیو است.

۲) N مقاومت غیرخطی پسیو است.

۳) N مقاومت خطی اکتیو است.

۴) N مقاومت غیرخطی اکتیو است.

۳۰- مدار شکل زیر را در نظر بگیرید.به ازای چه مقادیری از K فرکانس های طبیعی متغیر $i(t)$ روی نیم دایره ای به شعاع $\frac{1}{2}$ و به مرکز مبدا واقع در نیم صفحه چپ حرکت می کنند؟



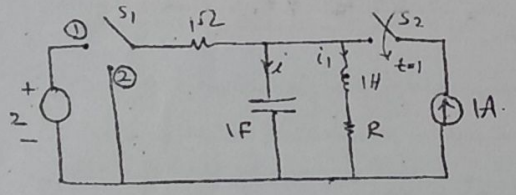
۱) $-\frac{1}{4} \le k \le \frac{7}{4}$

۲) $k \ge \frac{7}{4}$

۳) $-\frac{7}{4} \le k \le \frac{1}{4}$

۴) $-\frac{1}{2} \le k \le 4$

۳۱- در مدار شکل زیر کلید s_1 در $t = 0$ از وضعیت(۱) به وضعیت (۲) تغییر می کند.اگر $R = -1^{\Omega}$ باشد ، فرکانس های طبیعی متغیر $i_1(t)$ کدام خواهد بود؟(شرایط اولیه در $t = 0^-$ صفر است)



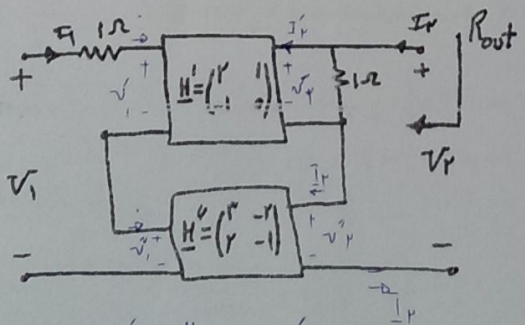
۱) ۱- و ۲-

۲) صفر و صفر

۳) صفر

۴) صفر و ۱-

۳۲- در مدار شکل مقابل خروجی R_{out} را وقتی دهانه ورودی مدار باز است،تعیین کنید.



$\frac{v_2}{I_2}\Big|_{I_1=0} = R_{out}$

۱) ۱-

۲) ۲

۳) ۱

۴) ۰

$$\begin{cases} v_1' = 2(0) + 1\, v_2' \\ I_2' = (-1)\cdot 0 + (0)\, v_2' \end{cases}$$

$$v_1' = v_2' = I_2$$

$$\begin{cases} v_1'' = 3(0) + (-2)\, v_2'' \\ I_2'' = 2(0) + (-1)\, v_2'' \end{cases}$$

$$-v_2'' = I_2$$

$$v_1'' = -2\, v_2''$$

$$v_2 = v_2' + v_2'' \Rightarrow \frac{v_2}{I_2} = \frac{I_2 - I_2}{I_2} = 0$$

۲۷- در مدار شکل زیر α را چنان تعیین کنید که شدت جریان مقاومت ۲ اهمی $i_R = \frac{1}{2} e^{-t} u(t)$ باشد؟

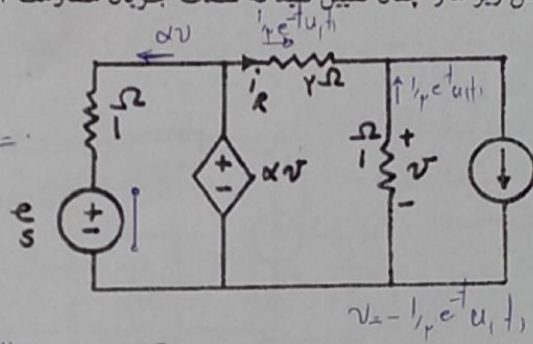
جواب:

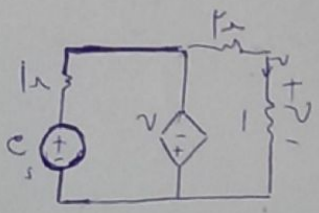
۱) ۳-

۲) ۱-

۳) ۱

۴) ۳





۲۸- جریان اتصال کوتاه (i_{sc}) کدام است؟

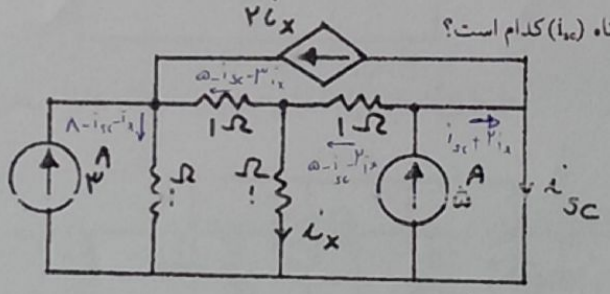
جواب:

۱) ۱ A

۲) ۲ A

۳) ۴ A

۴) ۸ A



۲۹- در مدار شکل زیر کلید S برای مدت زمان طولانی باز بوده و در $t = 0$ بسته می‌شود. $i(t)$ برای زمان‌های $t \geq 0$ کدام یک از گزینه‌هاست ؟

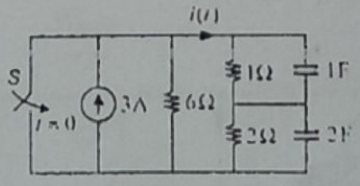
جواب:

۱) $-4\delta(t) - e^{-t}$

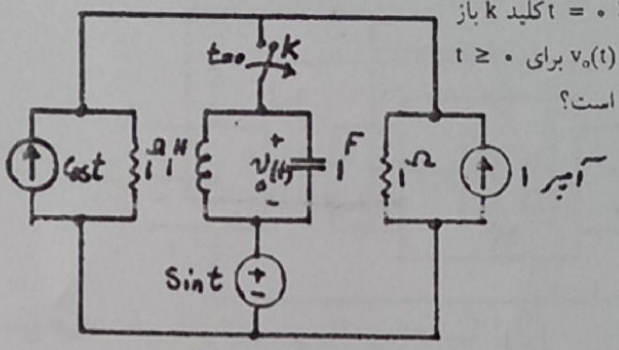
۲) $-3\delta(t) - e^{-t}$

۳) $-2\delta(t) - e^{-t}$

۴) $-4\delta(t) - e^{-t}$



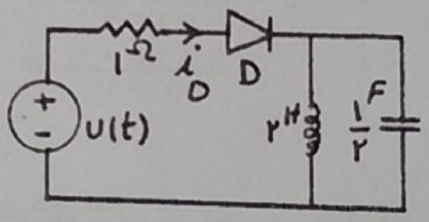
۲۱- در مدار شکل مقابل، کلید k به‌مدت طولانی بسته بوده تا مدار به حالت دائمی برسد. در لحظهٔ $t = 0$ کلید k باز می‌شود. ولتاژ $v_o(t)$ برای $t \geq 0$ برابر کدام گزینه است؟



جواب:

۱) $1/12 \cos(t - 63/43^\circ)$
۲) $1/12 \cos(t + 63/43^\circ)$
۳) $2/06 \cos(t + 75/96^\circ)$
۴) $2/06 \cos(t - 75/96^\circ)$

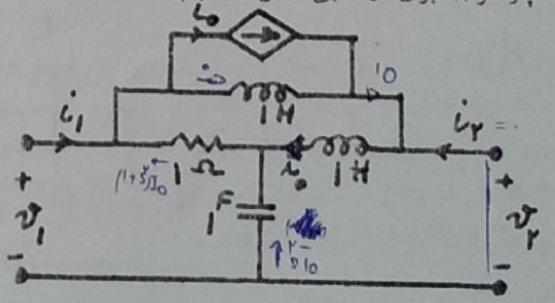
۲۲- دیود D در مدار شکل مقابل ایده‌ال است. منبع ولتاژ ورودی، پلهٔ واحد است. جریان i_D گذرنده از دیود برای تمام زمانها کدام است؟



جواب:

۱) $\begin{cases} 1 - 3te^{-t}, & t < 0/6 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ برای
۲) $\begin{cases} 1 - 4te^{-t}, & t < 0/35 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ برای
۳) $(1 - 2te^{-t})\, u(t)$
۴) $(1 - te^{-t})\, u(t)$

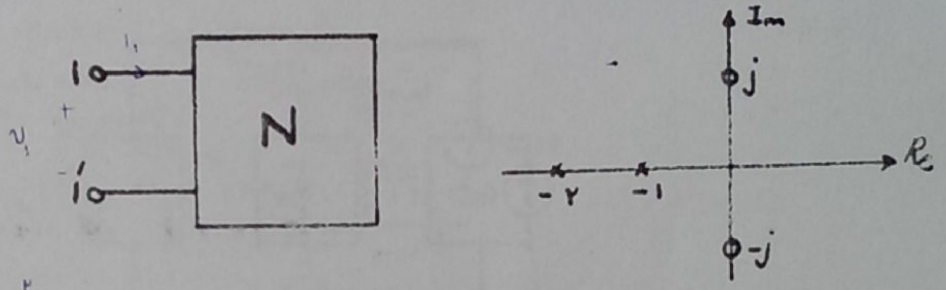
۲۳- پارامتر z_{21} برای دو قطبی شکل زیر کدام است؟



جواب:

۱) $\frac{s+2}{s}$
۲) $\frac{s^2+s+1}{s(s+1)}$
۳) $\frac{s(s+1)}{s^2+s+1}$
۴) $\frac{s}{s+2}$

۱۹- دیاگرام صفر و قطب امپدانس ورودی یک قطبی خطی و تغییرناپذیر با زمان N در شکل زیر داده شده است:



اگر دو سر ۱ و ۱′ را به یک منبع جریان ۱ آمپر وصل کنیم، پس از مدتی ولتاژ ثابت $\frac{1}{2}$ ولت در دو سر آن اندازه‌گیری می‌شود. امپدانس ورودی N کدام است؟

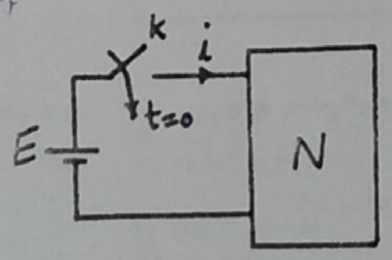
جواب:

۱) $\frac{2(s^2+1)}{(s+1)(s+2)}$　　۲) $\frac{s^2+1}{(s+1)(s+2)}$

۳) $\frac{(s+1)(s+2)}{s^2+1}$　　۴) $\frac{(s+1)(s+2)}{2(s^2+1)}$

۲۰- امپدانس ورودی یک قطبی شکل مقابل برابر است با $Z(s)=\frac{s^2+s+2}{2s^2+s+1}$.

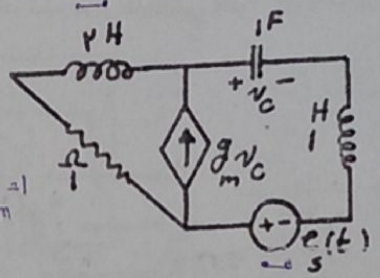
اگر با بسته شدن کلید k در لحظهٔ $t=0$، جریان i در لحظهٔ $t=0^+$ برابر ۶ آمپر باشد، مقدار E چند ولت است؟ (یک قطبی در حالت صفر فرض می‌شود.)



جواب:

۱) ۳　　۲) ۶　　۳) ۹　　۴) ۱۲

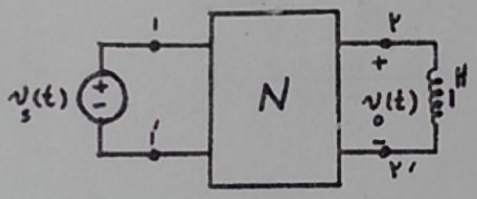
۱۳- مقدار ضریب انتقال g_m چقدر باشد تا $s = 0$ فرکانس طبیعی مدار شکل زیر گردد؟



جواب :

۱- ۱
۲- $\frac{3}{2}$
۳- $\frac{1}{2}$
۴- ۲

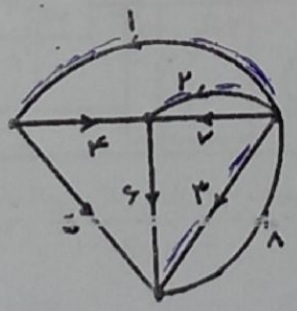
۱۴- پارامترهای C و D از ماتریس انتقال $T = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ برای یک دو قطبی متقابل و متقارن N بصورت $C = 4s, D = 2s^2 + 1$ داده شده‌اند. اگر از این دو قطبی در ترکیبی بصورت شکل زیر استفاده شود، در اینصورت تابع شبکهٔ $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ برابر است با :



جواب :

۱- $\frac{2s^2 + 1}{2s^6 + 3s^4 + 7s^2 + 1}$
۲- $\frac{2s^2 + 1}{2s^4 + 19s^2 + 2}$
۳- $\frac{1}{s^4 + 3s^2 + 1}$
۴- $\frac{1}{3s^2 + 2}$

۱۵- در گراف شکل مقابل اگر ماتریس حلقه‌های اساسی متناظر با درختی با شاخه‌های ۱ و ۲ و ۳ را بنویسیم این ماتریس به صورت [F , I] درمی‌آید. زیرماتریس F به کدام‌صورت‌زیراست؟



جواب :

۱- $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

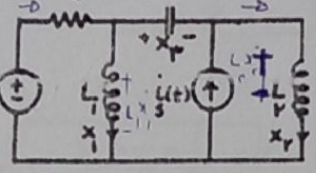
۲- $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

۳- $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۴- $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

۱۱- در مدار شکل زیر بردار $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ بردار حالت و $W = \begin{bmatrix} i_s \\ e_s \end{bmatrix}$ بردار ورودی

است. اگر معادلات حالت مدار بصورت $\dot{X} = AX + BW$ نوشته شود و ماتریس A بصورت زیر باشد :



$$A = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

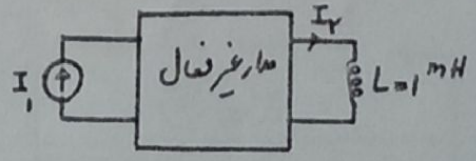
در این صورت ماتریس B کدام است ؟

جواب :

۱- $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ۲- $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

۳- $B = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ۴- $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$

۱۲- در صورتیکه در مدار شکل زیر تابع تبدیل $H(s) = \frac{I_2}{I_1} = \frac{4(s+20)}{s+8}$ باشد و $i_1(t) = \sqrt{2}\,u(t)$ و $i_L(0^-) = 0$ ، انرژی ذخیره شده در سلف در $t = \infty$ برابر کدام است ؟

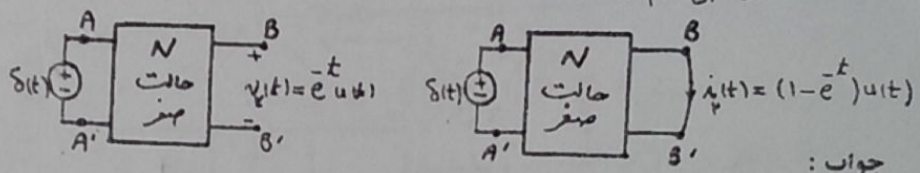


جواب :

۱- ۰/۱ J ۲- ۰/۱۵ J

۳- ۰/۲ J ۴- ۰/۰۵ J

۸- دوقطبی N فقط از اجزاء RLC پسیو خطی تغییر ناپذیر با زمان تشکیل شده و متقارن است. برای این دوقطبی نتایج دو آزمایش داده شده‌اند. پارامتر y_{11} این دوقطبی کدام است

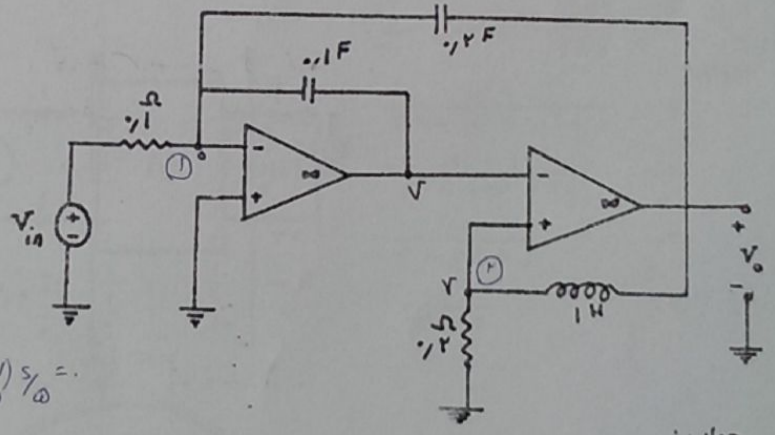


جواب :

۱- $\frac{1}{s+1}$ ۲- $\frac{1}{s}$

۳- $\frac{1}{s(s+1)}$ ۴- $-\frac{1}{s(s+1)}$

۹- برای مدار زیر در شرایط اولیه صفر $H(s)$ برابر است با : $\left(H(s)=\frac{V_o(s)}{V_{in}(s)}\right)$



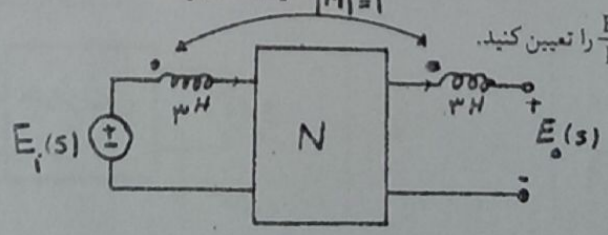
جواب :

۱- $\frac{10(5s+1)}{s(s+0/3)}$ ۲- $\frac{s+1}{s(s+0/3)}$

۳- $\frac{-5(s+1)}{s(10s+11)}$ ۴- هیچکدام

۱۰- ماتریس امپدانس دوقطبی N شکل زیر بصورت $Z=\begin{bmatrix} s & 2s \\ 3s & 2s \end{bmatrix}$ معلوم است.

نسبت $\frac{E_o(s)}{E_i(s)}$ را تعیین کنید.



جواب :

۱- صفر ۲- $\frac{1}{3}$

۳- $\frac{1}{2}$ ۴- ۳

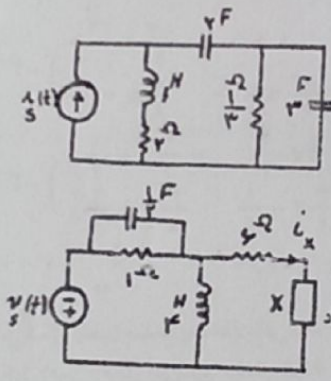
۴- پاسخ شبکه‌ای به ورودی پله واحد بصورت $u_o(t)=(1-e^{-t}-te^{-t})u(t)$ است. پاسخ حالت دائم‌سینوسی شبکه مذکور به ورودی $u_i(t)=2\cos(t+\frac{\pi}{4})u(t)$ برابر خواهد بود با:

جواب :

۱- $\cos(t-\frac{\pi}{4})$ ۲- $\cos(t-\frac{\pi}{2})$

۳- $\cos(t-\frac{3\pi}{4})$ ۴- $\cos(t-\frac{5\pi}{4})$

۵- در صورت یکسان بودن شکل موجهای $i_x(t)$ و $v_x(t)$ درشکل‌های نشان داده شده، بجای X چه‌عنصری قراردهیم تاپاسخهای حالت صفر $i_x(t)$ و $v(t)$ متناسب گردند.

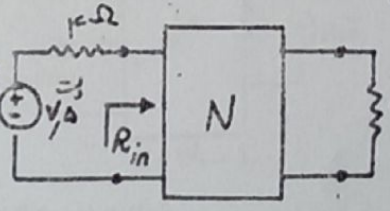


جواب :

۱- سلف ۳ هانری ۲- خازن $\frac{3}{2}$ فاراد

۳- سلف ۶ هانری ۴- هیچکدام

۶- در شبکه N می‌دانیم که $H=\begin{bmatrix}2 & 1\\ 5 & 2\end{bmatrix}$، اگر بیشترین توان در مقاومت R_L پدید آمده‌باشد مقدار R_{in} چقدر است؟

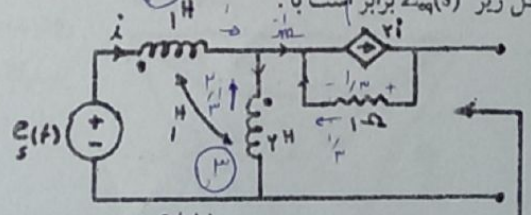


جواب :

۱- ۰/۴۲۱ Ω ۲- ۰/۸۵۷ Ω

۳- ۰/۳۴۵ Ω ۴- ۰/۵۲۱ Ω

۷- در مدار شکل زیر $Z_{eq}(s)$ برابر است با:



جواب :

۱- $\frac{s-1}{5}$ ۲- $\frac{s+11}{5}$

۳- $s-1$ ۴- 1Ω

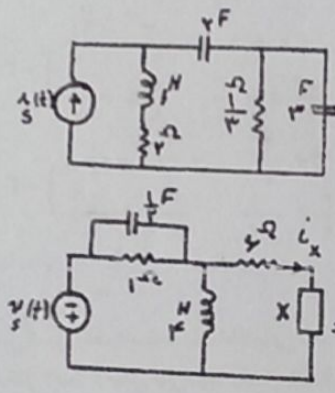
۴- پاسخ شبکه‌ای به ورودی پله واحد بصورت $u_o(t)=(1-e^{-t}-te^{-t})u(t)$ است. پاسخ حالت دائم‌سینوسی شبکه مذکور به ورودی $u_i(t)=2\cos(t+\frac{\pi}{4})\,u(t)$ برابر خواهد بود با:

جواب :

۱- $\cos(t-\frac{\pi}{4})$ ۲- $\cos(t-\frac{\pi}{2})$

۳- $\cos(t-\frac{3\pi}{4})$ ۴- $\cos(t-\frac{5\pi}{4})$

۵- در صورت یکسان بودن شکل موجهای $i_x(t)$ و $v_x(t)$ درشکل‌های نشان داده شده، بجای X چه‌عنصری قراردهیم‌تاپاسخهای حالت صفر $i_x(t)$ و $v(t)$ متناسب گردند.

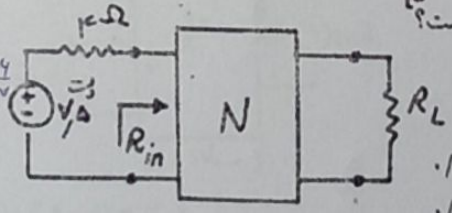


جواب :

۱- سلف ۳ هانری ۲- خازن $\frac{3}{2}$ فاراد

۳- سلف ۶ هانری ۴- هیچکدام

۶- در شبکه N می‌دانیم که $H=\begin{bmatrix}2 & 1\\ 5 & 2\end{bmatrix}$، اگر بیشترین توان در مقاومت R_L پدید آمده‌باشد مقدار R_{in} چقدر است؟

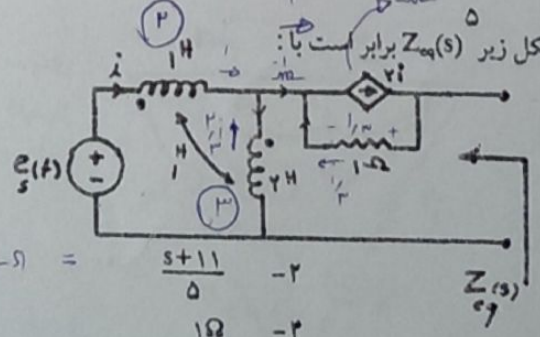


جواب :

۱- ۰/۴۲۱ Ω ۲- ۰/۸۵۷ Ω

۳- ۰/۳۴۵ Ω ۴- ۰/۵۲۱ Ω

۷- در مدار شکل زیر $Z_{eq}(s)$ برابر است با:



جواب :

۱- $\frac{s-1}{5}$ ۲- $\frac{s+11}{5}$

۳- $s-1$ ۴- 1Ω