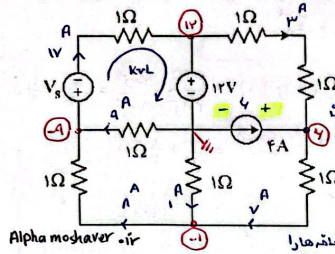
۱۰۱- در مدار زیر منبع جریان ۴ آمپری مقدار ۲۴ وات توان به شبکه تحویل می‌دهد. در مورد توان منبع ولتاژ V_s، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) ۳۰۴W توان مصرف می‌کند.
۲) ۳۰۴W توان تولید می‌کند.
۳) ۶۴۶W توان مصرف می‌کند.
۴) ۶۴۶W توان تولید می‌کند. ✓



$P = \sqrt{\times}i = 24$ → $V_s = 6^V$ جهت جریان

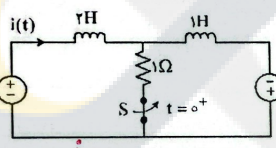
به پلاریته‌ای که برای ولتاژ منبع جریان گذاشتیم دقت کن

نیازی به مقداردهی متغیر جریان نیست و سعی کن روی خود شاخه‌های موازی یا یکی جلو بری ولتاژ نود‌ها جریان شاخه‌ها برحسب بیاری تاجریان ولتاژ منبع V_s مشخص شود.

KVL: $V_s = -9 - 12 - 17 = -38$

$P_{\text{مصرفی منبع}} = 17 \times (-38) = -646^W$ → منفی شد ← پس اصل توان می‌دهد یعنی

۱۰۲- در مدار زیر، کلید S در لحظهٔ $t = 0^+$ باز می‌شود، جریان i(t) بلافاصله بعد از باز شدن کلید، کدام است؟
(جریان اولیهٔ هر دو سلف در $t = 0^-$، برابر صفر است.)

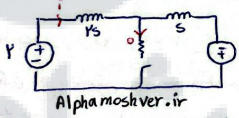


منبع ضربه } هر دو عامل تاسو سلفی
کدت ست سلفی

۱) $-\frac{1}{3}$
۲) ۰
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{5}{3}$ ✓

رادیم → لاپلاس → ۰

بعد از بازشدن کلید



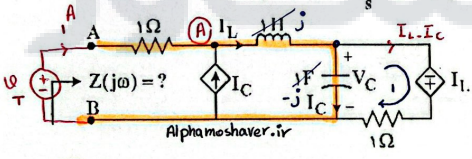
لاپلاس

$I = \frac{s}{3s} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} i = \frac{s}{3}u(t)$

عادر بعد از بازشدن کلید به اتلاف شدن جریان سلف ها ثابت

حداکثر ۰

۱۰۳- در مدار زیر، امپدانس دیده شده از دو سر B و A در فرکانس $\omega = 1\frac{rad}{s}$، چقدر است؟



Alphamoshaver.ir

۱) $1+j$ ✓
۲) $5+2j$
۳) $1-j$
۴) $3-5j$

KCL A: $I_C = I_L - 1$

KVL ۱: $-I_L + I_L - I_C + jI_C = 0$

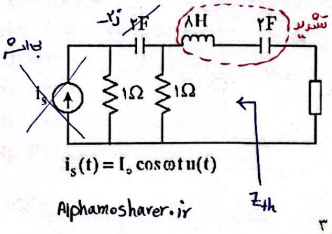
$\longrightarrow I_L(j-1) = j-1 \longrightarrow \begin{cases} I_L = 1 \\ I_C = 0 \end{cases}$

KVL ۲ (رهسپار نارنجی): $V_T = 1 + j + 0 = 1 + j$

$\longrightarrow Z_{th} = 1 + j$

Alphamoshaver.ir

۱۰۴ در مدار زیر، کدام گزینه به‌جای Z_L قرار گیرد، تا در فرکانس $\omega = \frac{1}{4}\ \frac{rad}{s}$، بیشترین توان متوسط به آن منتقل شود؟



Alphamoshaver.ir

$Z_L = Z_{th}^*$

$Z_{th} = (1 - 2j) \| 1 = \frac{1-2j}{2-2j} \times \frac{2+2j}{2+2j} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4}j$

$Z_L = \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{4}j\right)^* = \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{4}j\right)$

$\omega = \frac{1}{4}$

۱) $\frac{3}{4}\Omega$ — $1F$

۲) $\frac{3}{4}\Omega$ — $1H$

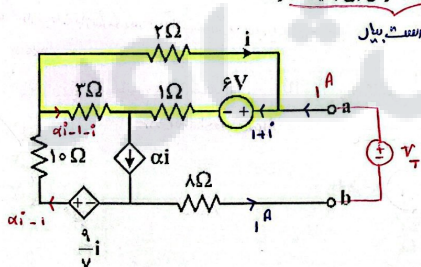
۳) $\frac{3}{4}\Omega$ — $16H$

۴) $\frac{3}{4}\Omega$ — $16F$

Alphamoshaver.ir

۱۰۵ به ازای چه مقدار از α مدار زیر از دو سر a و b، مقاومت تونن بی‌نهایت دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



R_{th} بی‌نهایت بیاد ← کدهاکنی خنثی شود ← $R_{th} \to \infty$

حلقه KVL بیرونی: $v_T = -2i - 10\alpha i + 10 + \frac{9}{7}i + 8$

$v_T = i\left(-\frac{23}{7} - 10\alpha\right) + 18$ (۱)

KVL مش بالایی (زدنت): $2i + 4 + i + 1 - 3\alpha i + 3 + 3i = 0$

$i(7 - 3\alpha) = -10 \rightarrow i = \frac{10}{3\alpha - 7}$ (۲)

(۲) → (۱): $v_T = \frac{A}{3\alpha - 7}$

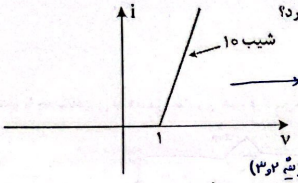
$R \to \infty \leftarrow$ صفر $= 0$

$\alpha = \frac{7}{3} = 2$

Aphamoshaver.ir

Alphamoshaver.ir

۱۰۶- مشخصهٔ $i-v$ داده شده در شکل زیر، به کدام گزینه تعلق دارد؟
(دیودهای مدارها ایدئال هستند.)



$$\begin{cases} i = 10v - 10 & v \geq 1 \\ i = 0 & v < 1 \end{cases}$$

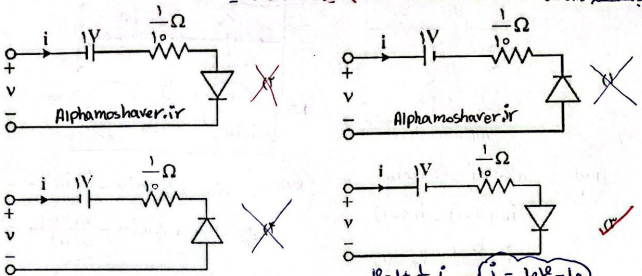
گزینه ۱ و ۴ نمی‌توانند درست باشند چون اگر نامثبت باشد دیود off واصل جریانی عبور نمی‌دهد و با مشخصه داده شده در تناقض است.

دیود : ON (گزینه ۲ و ۳)

$v = -1 + \frac{1}{10} i$

$i = 10v + 10$

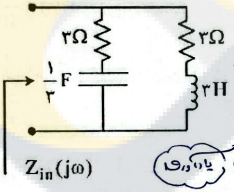
با رابطه نمودار هم خوانی ندارد.



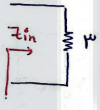
$v = 1 + \frac{1}{10} i \longrightarrow i = 10v - 10$

Alphamoshaver.ir

۱۰۷- در مدار زیر، مقدار $|Z_{in}(j2013)|$، کدام است؟

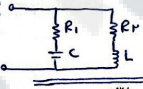


مدار تشدید معروف



مستقل از فرکانس

یادآوری



if $R_1 = R_2 = \sqrt{\frac{L}{C}} \longrightarrow R_1 = R_2 = R$

۱) ۶
۲) ۳
۳) $\frac{3}{2}$
۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۸- پاسخ حالت صفر یک مدار LTI به ورودی $x(t) = e^{-3t}u(t)$ برابر $y(t) = (-e^{-t} + 4e^{-4t})u(t)$ است. پاسخ حالت صفر به ورودی پله با دامنهٔ ۲، کدام است؟

$X_1(s) = \frac{1}{s+3}$; $Y_1(s) = \frac{-1}{s+1} + \frac{4}{s+4} = \frac{3s}{(s+1)(s+4)}$

۱) $(4e^{-t} + 2e^{-4t})u(t)$
۲) $(2e^{-3t} + 4e^{-t} - 5e^{-4t})u(t)$
۳) $3\delta(t) - 6e^{-4t}u(t)$
۴) $(e^{-t} + e^{-4t})u(t)$

حال تابع شبکه $H(s)$ را بدست آور:

$$H(s) = \frac{\mathcal{L}\{\text{پاسخ حالت صفر}\}}{\mathcal{L}\{\text{ورودی}\}}$$

$$H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{3s}{(s+1)(s+4)} \times \frac{s+3}{} = \frac{3s(s+3)}{(s+1)(s+4)}$$

ورودی جدید $\longrightarrow X_2(s) = \frac{2}{s}$

اگر ورودی دوم را در تابع شبکه ضرب کنی خروجی به ازای این ورودی را بدست می‌آوری

$$\longrightarrow Y_2(s) = \frac{3\cancel{s}(s+3)}{(s+1)(s+4)} \times \frac{2}{\cancel{s}} = \overbrace{\frac{4}{s+1} + \frac{2}{s+4}}^{\text{تجزیه کسر}}$$

$$\xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} y_2(t) = 4e^{-t} + 2e^{-4t}$$

گزینه ۱

Alphamoshaver.ir

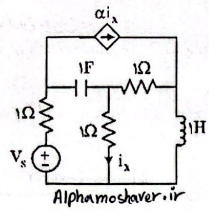
۱۰۹- به ازای چه مقدار یا چه مقادیری از α، در مدار زیر همهٔ فرکانس‌های طبیعی دارای جزء حقیقی منفی هستند؟

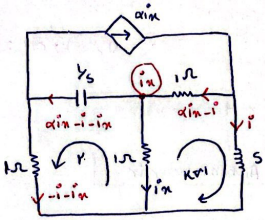
۱) ۲ و $\alpha = 0$

۲) فقط $\alpha = 0$

۳) هیچ مقدار α

۴) هر مقدار α





KVL ۱: $\alpha i_x - i = s i - i_x$

$i_x(\alpha+1) = i(s+1)$

$i = \frac{\alpha+1}{s+1} i_x$ (1)

KVL ۲: $-i_x + \frac{1}{s}(\alpha i_x - i - i_x) - i - i_x = 0 \xrightarrow{(1)}$

$\Rightarrow -2i_x + \frac{1}{s}\alpha i_x - \frac{\alpha+1}{s(s+1)} i_x - \frac{1}{s} i_x - \frac{\alpha+1}{s+1} i_x = 0$

$\longrightarrow i_x \left(\frac{\alpha \text{ ها ساده می‌شوند}}{s(s+1)} \right) \longrightarrow$ پس α تأثیری در فرکانس‌ها نمی‌گذارد

به ازای هر مقداری $s=-1$ داریم.

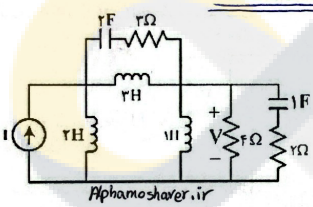
۱۱۰- تابع تبدیل $H(s) = \frac{V(s)}{I(s)}$ مدار زیر، حداکثر چند قطب دارد؟

۱) ۲

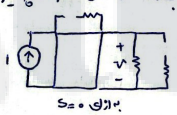
۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵



آیا خروجی $V(s)$ فرکانس صفر می‌پذیرد؟



به ازای $s=0$

$V=0 \longrightarrow$ فرکانس صفر نمی‌پذیرد

$\longrightarrow$ تعداد فرکانس‌های غیر صفر $= \underbrace{5}_{\text{عناصر ذخیره‌ساز}} - \underbrace{1}_{\text{حلقه سلفی}} = 4 \longrightarrow$ حداکثر خروجی می‌تواند همین فرکانس‌های غیر صفر را داشته باشد

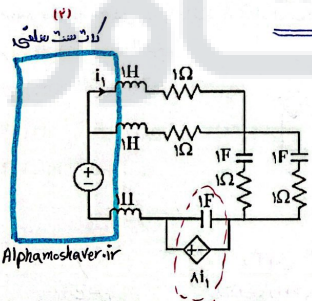
۱۱۱- مرتبهٔ مدار زیر، کدام است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶



فرکانس صفر $\longrightarrow$ نداریم

فرکانس غیر صفر $\longrightarrow \underbrace{6}_{\text{عناصر C و L}} - \underbrace{1}_{\text{وابستگی (1)}} - \underbrace{1}_{\text{کات‌ست سلفی}} = 4$

وابستگی (1) $\longleftarrow$ ولتاژ خازن به جریان سلف

$V_c = 8 i_L$

Alphamoshaver.ir

۱۱۲ در مدار زیر، اگر پارامترهای ادمیتانس دوقطبی N به‌صورت زیر باشد، ولتاژ ورودی V_1، چند ولت است؟

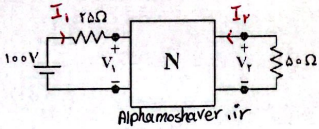
$$y = \begin{bmatrix} 10 & -5 \\ 50 & 20 \end{bmatrix}$$ میلی زیمنس (mS) 10^{-3}

۱) $\frac{640}{9}$ ✓

۲) $\frac{640}{7}$

۳) $\frac{480}{9}$

۴) $\frac{480}{7}$



Alphamoshaver.ir

$$I_1 = \frac{100 - V_1}{25} \quad (3) \qquad I_2 = \frac{-V_2}{50}$$

$$y = \begin{bmatrix} 0.01 & -0.005 \\ 0.05 & 0.02 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} I_1 = 0.01 V_1 - 0.005 V_2 \quad (1) \\ I_2 = 0.05 V_1 + 0.02 V_2 \xrightarrow[\text{جایگذاری}]{I_2 = \frac{-V_2}{50}} -\frac{V_2}{50} = 0.05 V_1 + 0.02 V_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_2 = -\frac{5}{4} V_1 \quad (2)$$

$$(3),(2) \longrightarrow (1) \quad \frac{100 - V_1}{25} = \frac{V_1}{100} + \left(-\frac{5}{1000} \times -\frac{5}{4} V_1\right) \longrightarrow \boxed{V_1 = \frac{640}{9}}$$

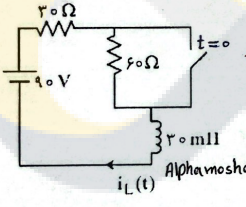
۱۱۳- $i_L(t)$ در مدار روبه‌رو، کدام است؟

۱) $3 - 2e^{-1000t}$ ✓

۲) $3 - 2e^{-0.001t}$ ✗

۳) $3(1 - e^{-0.005t})$ ✗

۴) $1 + 2e^{-1000t}$



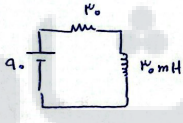
Alphamoshaver.ir

→ ؟!! ∞

فرض می‌کنیم کلید در لحظه صفر بسته می‌شود :

ثابت زمانی‌ها + $i_L(\infty)$: فرق دارند پس :

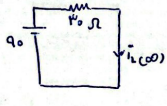
$t > 0$:



$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{30\,mH}{30} = 10^{-3} \longrightarrow$$ رد گزینه ۲ و ۳ ✓

∞ :

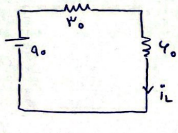
سلف اتصال کوتاه



$$i_L(\infty) = \frac{90}{30} = 3 \longrightarrow$$ گزینه ۱ ✓

ادامه حل به عنوان تمرین :

0^- :



$$i_L(0^-) = i_L(0^+) = \frac{90}{90} = 1^A$$

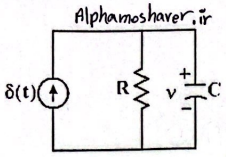
$$i_L(t) = (1-3)e^{-1000t} + 3 = 3 - 2e^{-1000t}$$

Alphamoshaver.ir

Alphamoshaver.ir

$v_c(0^-) = 0$

۱۱۴- در مدار زیر، مقدار $\frac{dv(0^+)}{dt}$ کدام است؟ (خازن بدون ولتاژ اولیه است.)



۱) ۰

۲) $-\frac{1}{RC^2}$

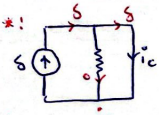
۳) $-\frac{R^2}{C}$

۴) $-\frac{1}{RC}$

$v'_c = \frac{i_c}{C} \longleftarrow i_c = Cv'_c$

پس در لحظه 0^+ باید مقدار i_c را داشته باشی.

0^*:

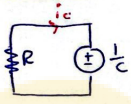


$v_c(0^+) = 0 + \frac{1}{C}\int \delta = \frac{1}{C}$

$i_c(0^+) = -\frac{1}{RC}$

$v'_c(0^+) = \frac{i_c(0^+)}{C} = -\frac{1}{RC^2}$

0^+:



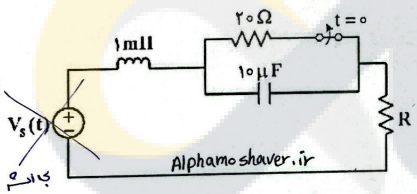
۱۱۵ به ازای مقاومت R چند اهمی، مدار در زمان‌های $t > 0$، میرای بحرانی است؟

۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۲۰

۴) ۲۵



$t > 0 \longrightarrow$ کلید باز

یک مدار RLC سری داری

بی اثر

معادله مشخصه مربوط به ذات مدار عمر

معادله مشخصه RLC سری $\longrightarrow s^2 + \frac{R}{L}s + \frac{1}{LC}$

$\Rightarrow s^2 + \frac{R}{10^{-3}}s + \frac{1}{10^{-8}} = 0$

یا خودت KVL در حلقه مدار بزن و معادله مشخصه را بدست بیار

اگر معادله RLC سری را حفظ نیستی

$\Delta = 0$ میرای بحرانی

$\frac{R^2}{10^{-6}} = \frac{4}{10^{-8}} \longrightarrow R^2 = 400 \longrightarrow R = 20$

Alphamoshaver.ir