



سوالات مدارهای الکتریکی

کنکور ارشد برق ۱۳۹۸

مدرس: علی غفارپور

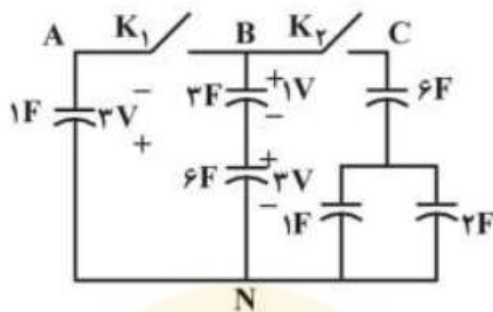
آموزشیار: سکینه پاشائی

@arshadebargh

Alphamoshaver.ir

سوال اول

در مدار زیر، خازن‌های شاخه CN همگی بی‌بار و ولتاژ سایر خازن‌ها در شکل داده شده است. اگر هر دو کلید K_1 و K_2 به طور هم‌زمان وصل شوند، تلفات انرژی الکتریکی در مدار چند ژول خواهد بود؟



(۱) صفر

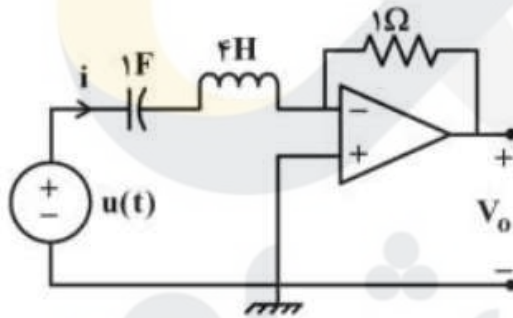
(۲) ۶

(۳) ۱۶

(۴) ۳۰٫۵

سوال دوم

در مدار زیر، آپ‌آپ امپ ایدئال است. ولتاژ خروجی از حل کدام معادله دیفرانسیل به دست می‌آید؟



$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{V_o}{4} = -u(t) \quad (1)$$

$$4 \frac{d^2 V_o}{dt^2} + V_o = -\delta(t) \quad (2)$$

$$\frac{d^2 V_o}{dt^2} + \frac{V_o}{4} = +u(t) \quad (3)$$

$$4 \frac{d^2 V_o}{dt^2} + V_o = +\delta(t) \quad (4)$$

سوال سوم

معادلات بیان‌کننده یک دوقطبی عبارت است از:
$$\begin{cases} V_1 = \alpha I_2 \\ V_2 = -\alpha I_1 \end{cases}$$
 که در آن α مقداری ثابت است. دو تا از دوقطبی‌ها

را پشت سر هم بسته و در خروجی آن بار Z_L را قرار می‌دهیم. امپدانس ورودی شبکه مجموعه کدام است؟

(۱) $-Z_L$

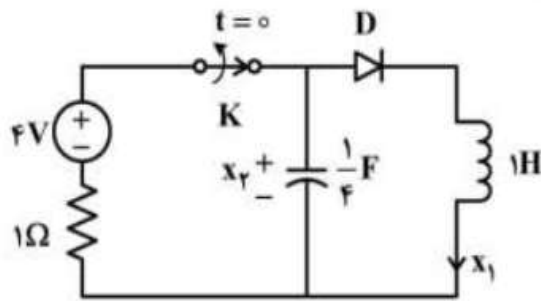
(۲) $-\frac{Z_L}{\alpha^2}$

(۳) Z_L

(۴) $-\alpha^2 Z_L$

سوال چهارم

در مدار زیر، دیود D ایدئال و کلید K را در لحظه $t = 0$ باز می‌کنیم. در مورد مسیر حالت مدار، کدام گزینه برای



$t > 0$ درست است؟ (در صفحه x_2 بر حسب x_1)

(۱) یک ربع بیضی در ربع چهارم است.

(۲) یک ربع بیضی در ربع اول است.

(۳) یک نیم بیضی در ربع اول و ربع دوم است.

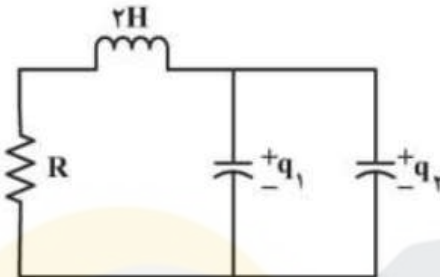
(۴) یک ربع بیضی در ربع چهارم است.

سوال پنجم

در مدار زیر خازن‌ها غیرخطی‌اند و سلف خطی برابر با ۲ هنری است. به ازای چه مقدار R پاسخ جریان سلف، میرای ضعیف خواهد بود؟

$$q_1 = v_1^2 + 4v_1$$

$$v_2 = -\sqrt{q_2}$$



(۱) $0 < R < \sqrt{2}$

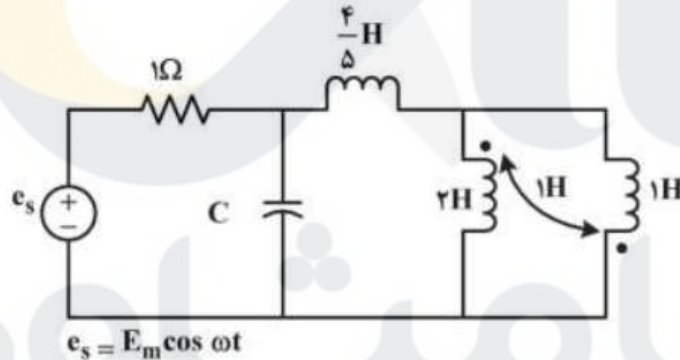
(۲) $0 < R < \sqrt{2}$

(۳) $0 < R < 1$

(۴) $0 < R < 2$

سوال ششم

مدار زیر در حالت دائمی سینوسی است. به‌ازای چه مقدار ظرفیت خازن C بر حسب فاراد، فرکانس زاویه‌ای تشدید $\omega = 1$ رادیان بر ثانیه خواهد بود؟



(۱) $\frac{1}{3}$

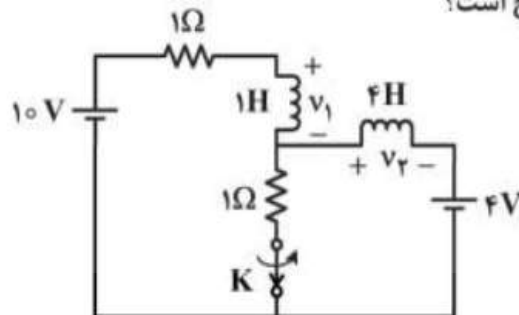
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{3}{2}$

سوال هفتم

در مدار زیر، کلید K به‌مدت طولانی بسته بوده است. در لحظه $t = 0$ آن را باز می‌کنیم. کدام گزینه در مورد ولتاژهای v_1 و v_2 دو سر سلف‌ها بعد از باز شدن کلید صحیح است؟



(۱) $v_1 = v_2 = 0$

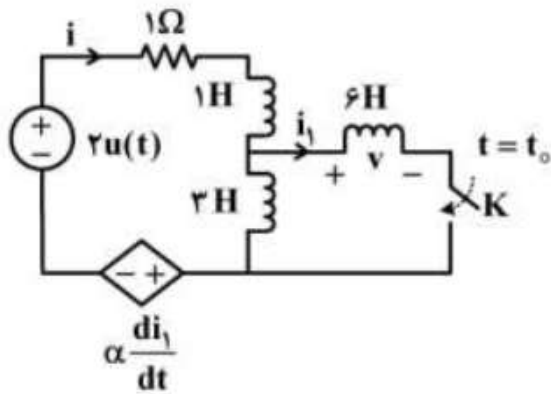
(۲) $v_1 = v_2 = +3/2\delta(t)$

(۳) $v_1 = -v_2 = +3/2\delta(t)$

(۴) $v_1 = -v_2 = -3/2\delta(t)$

سوال هشتم

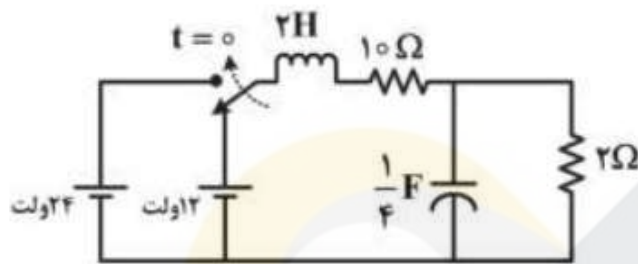
در مدار زیر، شرایط اولیه همگی صفر و کلید K باز است. اگر کلید را در لحظه $t_0 > 0$ وصل کنیم، به ازای کدام ضریب ثابت α ، ثابت زمانی مدار بعد از وصل کلید ۲۵٪ ثابت زمانی مدار قبل از وصل کلید خواهد بود؟



- (۱) -۶
- (۲) -۳
- (۳) +۳
- (۴) +۶

سوال نهم

در مدار زیر، کلید مدت‌ها بسته بوده است و در $t = 0$ تغییر وضعیت می‌دهد. مقادیر $\left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+}$ و $\left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+}$ چقدر است؟



- (۱) 0 و $6 \frac{A}{s}$
- (۲) 0 و $-6 \frac{A}{s}$
- (۳) $4 \frac{V}{s}$ و 0
- (۴) $4 \frac{V}{s}$ و $6 \frac{A}{s}$

سوال دهم

گراف یک شبکه الکتریکی از ۵ زیرگراف مسطح بی‌لولا و جدا از هم تشکیل شده است. تعداد کل شاخه‌های شبکه ۲۵ و تعداد معادلات KVL ناپسته که می‌توان در شبکه نوشت، برابر با ۱۳ است. تعداد کل گره‌های شبکه چند عدد است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۷

ماتریس انتقال $T = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix}$ ، یک دو قطبی N برابر $T = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ است. ماتریس انتقال دو قطبی بزرگ شکل

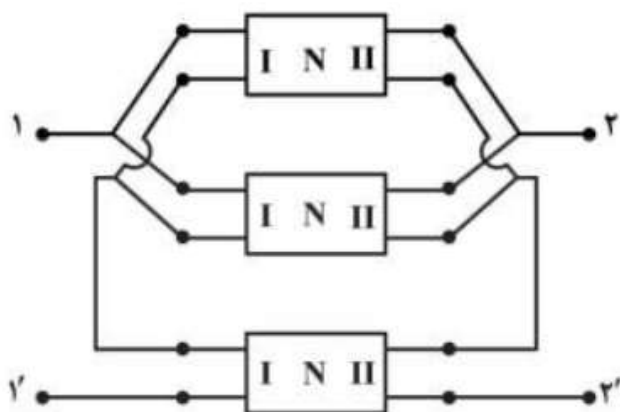
زیر، که در آن هر یک از دو قطبی های N ماتریس انتقال T بالا را دارند، کدام است؟ فرض کنید در اتصال سری و یا موازی دو عدد دو قطبی، شرط دو قطبی بودن به هم نمی خورد.

$$T_{\text{بزرگ}} = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 1 & 1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$T_{\text{بزرگ}} = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 2 & 1 \\ 9 & 3 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$T_{\text{بزرگ}} = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 2 & 1 \\ 9 & 2 \end{pmatrix} \quad (3)$$

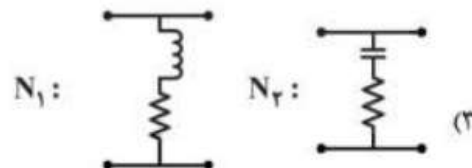
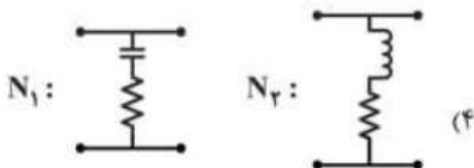
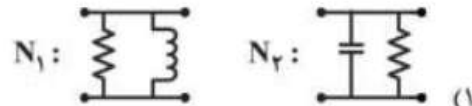
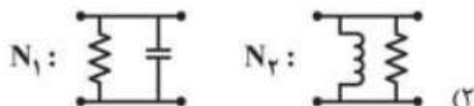
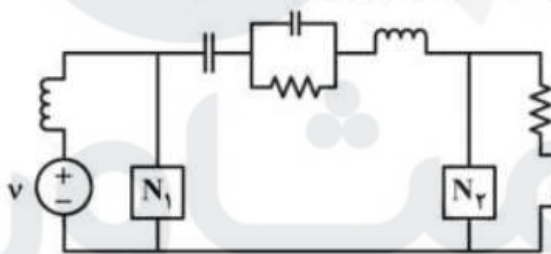
$$T_{\text{بزرگ}} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \quad (4)$$



دو قطبی بزرگ با زوج سرهای $(2, 2')$, $(1, 1')$

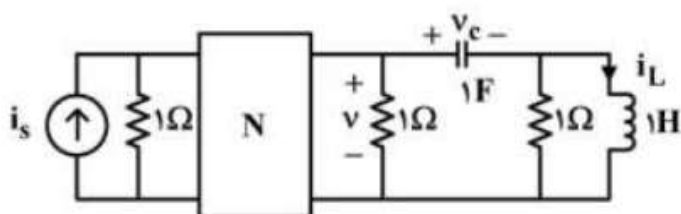
سوال دوازدهم

در مدار زیر، شبکه های N_1 و N_2 چگونه باشند تا مدار هفت فرکانس طبیعی غیر صفر داشته باشد؟



در مدار زیر، N یک مدار مقاومتی خطی و بدون منابع ناپسته است. اگر تابع انتقال $\frac{V(s)}{I_s} = \frac{s^2 + s + 1}{\Delta s^2 + \Delta s + 4}$ و شرایط

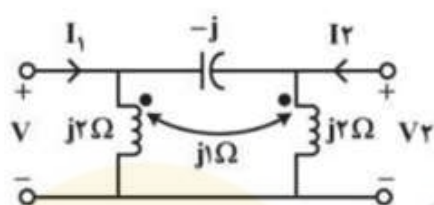
اولیه $i_L(0^+) = 1A$ و $v_C(0^+) = 2V$ و برای $t > 0$ داشته باشیم $i_s = 0$ ، شرط اولیه $v(0^+)$ برابر کدام است؟



- (1) $-\frac{1}{5}$
- (2) $\frac{1}{5}$
- (3) $\frac{1}{4}$
- (4) $\frac{4}{5}$

سوال چهاردهم

در شکل زیر، پارامترهای ماتریس انتقال ادمیتانس دوقطبی کدام است؟

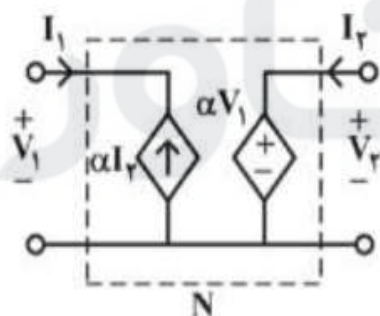


$$\begin{pmatrix} \frac{2}{3}j & -j \\ -j & \frac{2}{3}j \end{pmatrix} \quad (3) \qquad \begin{pmatrix} j & \frac{2}{3}j \\ \frac{2}{3}j & j \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} \frac{j}{3} & -\frac{2}{3}j \\ -\frac{2}{3}j & \frac{j}{3} \end{pmatrix} \quad (4) \qquad \begin{pmatrix} -j & -\frac{2}{3}j \\ -\frac{2}{3}j & -j \end{pmatrix} \quad (2)$$

سوال پانزدهم

دو عدد از دوقطبی‌های شکل زیر (N) را به صورت پشت‌سرهم (Cascade) قرار می‌دهیم و شبکه حاصل را N_1 می‌نامیم. کدام مورد در رابطه با قضیه هم‌پاسخی (Reciprocity) برای شبکه‌های N_1 و N درست است؟



- (1) هر دو شبکه در قضیه هم‌پاسخی صدق می‌کنند.
- (2) N_1 صدق می‌کند اما N صدق نمی‌کند.
- (3) N صدق می‌کند اما N_1 صدق نمی‌کند.
- (4) به علت منابع وابسته در هم‌پاسخی، صدق نمی‌کنند.