



دانشگاه امیرکبیر

درس مدارهای الکتریکی و
الکترونیک

تمرین سری چهارم

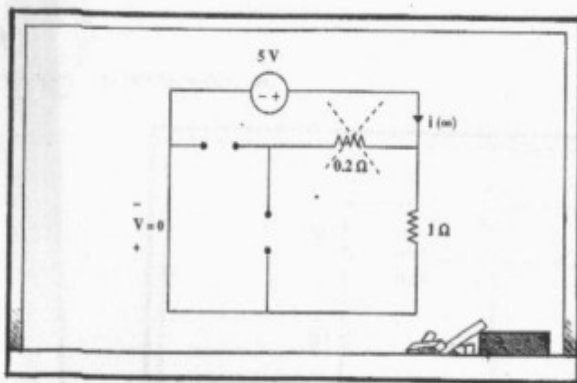
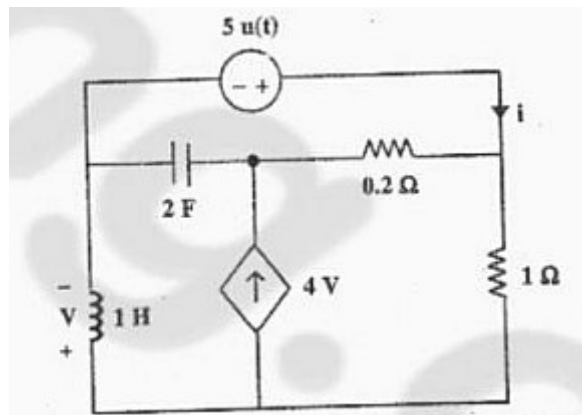
موعد تحویل: ۱۳
آذر ۱۴۰۱

بخش اول) سوالات اختیاری^۱

(۱) سوالات ۱۴ و ۱۷ و ۲۶ و ۴۹ و ۵۶ از فصل نهم کتاب هیت (Hayt 8th edition)

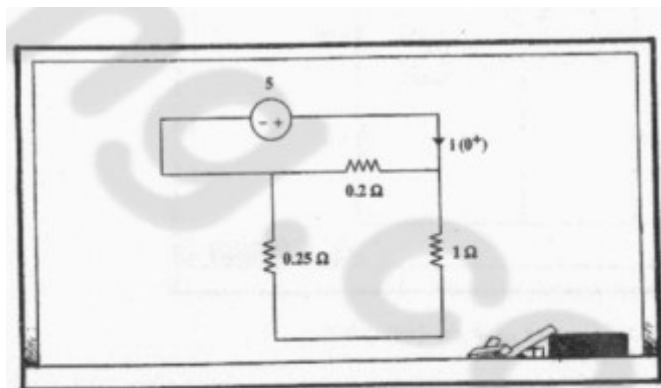
بخش دوم) سوالات اجباری^۲

(۲) در مدار شکل زیر شرایط اولیه صفر هستند $i(0^+)$ و i را به دست آورید.



شکل (۱۷۴)، مدار تمرین ۴۴ در پهنای

$$i(\infty) = \frac{5}{1} = 5^A \quad (PVP)$$



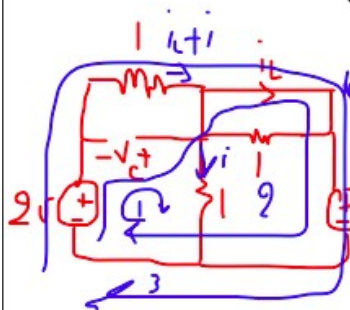
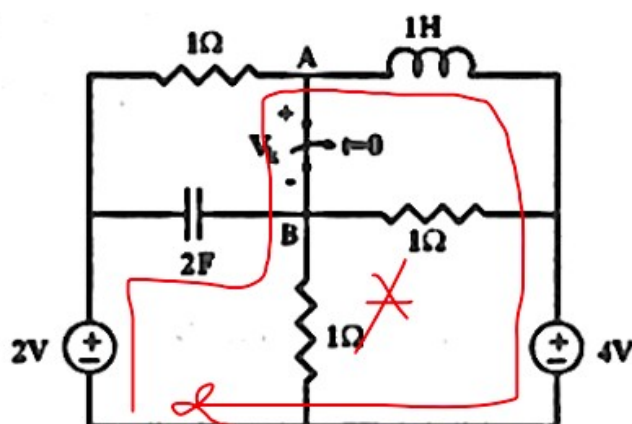
شکل (۱۷۴)، مدار تمرین ۴۴ پس از ساده سازی در $t = 0^+$

$$i(0^+) = \frac{5}{0.2 \parallel 1.25} = +29 \quad (PVP)$$

^۱ حل این سوالات برای دانشجویانی که تمرین نیاز به تمرین بیشتر دارند توصیه می شود. دقت کنید تحویل این قسمت از سوالات اجباری نیست و در صورت تحویل نمره ای نخواهد داشت.

^۲ این سوالات بخش اصلی تمرین است و تحویل آن اجباری است.

(۳) در مدار شکل زیر کلید k به مدت طولانی بسته بوده و مدار به حالت دائمی درآمده است. در $t=0$ کلید باز می‌شود V_k در $t=1s$ را به دست آورید.



$$kvl_1: -2 - \frac{1}{2} \frac{dV_C}{dt} + i = 0 \Rightarrow i = 4$$

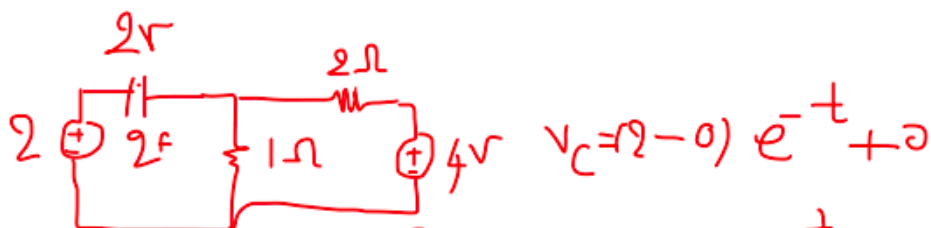
$$kvl_2: -2 - V_C + 4 = 0 \Rightarrow V_C(0) = 2$$

$$kvl_3: -2 - V_C + i_L + i + 4 = 0 \Rightarrow i_L(0) = 6$$

می‌توانیم اربال را به صورت اعداد مرتبه اول نوشت:



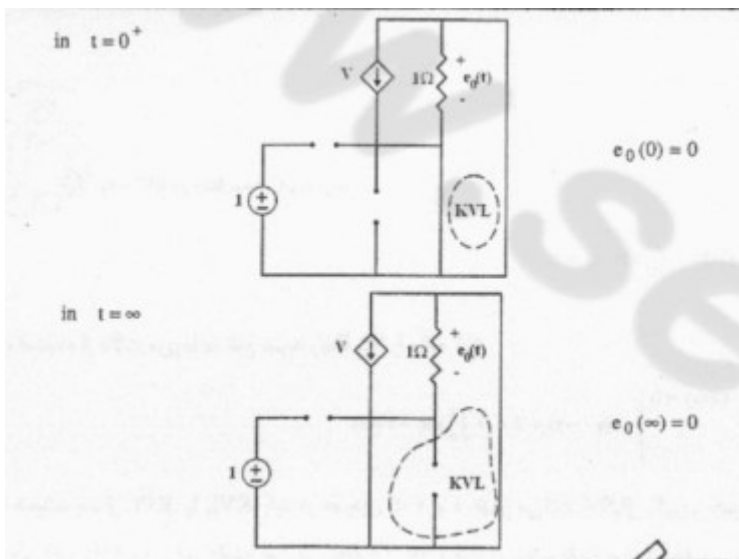
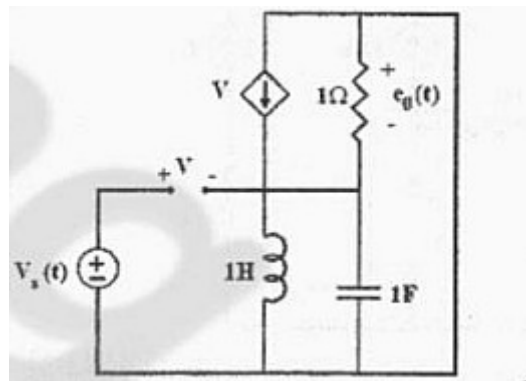
$$i_L = (6 - 2)e^{-2t} + 2 \Rightarrow V_L = -4e^{-t}$$



$$kvl_4: V_k = -V_L + 4 - 2 - V_C = 2e^{-t} + 2$$

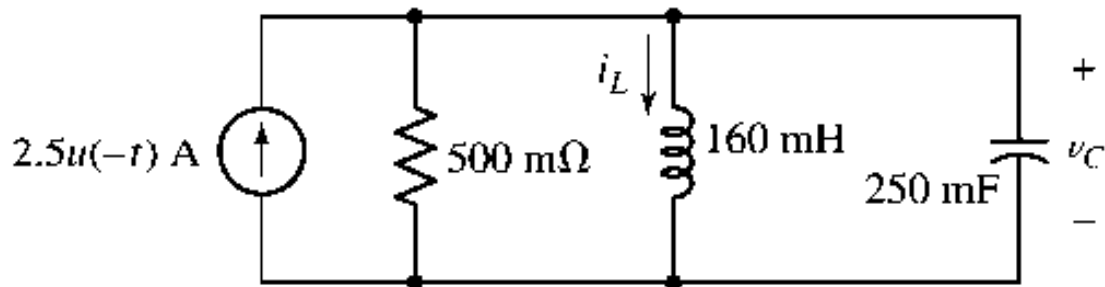
$$V_k(t=1) = 2e^{-1} + 2 = 2.74$$

(۴) در مدار شکل زیر پاسخ پله $e_0(t)$ را به دست آورید.



$$-te^{-t}u(t)$$

- (۵) مدار شکل زیر نویسی میرا شوند می باشد.
 الف) مقدار α و ω_d را محاسبه نمایید.
 ب) عبارت $V_c(t)$ برای $t > 0$ را به دست آورید.
 ج) انرژی ذخیره شده تا $t = 150\text{ms}$ در سلف و خازن را محاسبه نمایید.



$$\alpha = \frac{1}{2RC} = \frac{1}{2 \times 500 \times 10^{-3} \times 250 \times 10^{-3}} = 4 \text{ s}^{-1} \quad (\text{الف})$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{160 \times 10^{-3} \times 250 \times 10^{-3}}} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \omega_0 > \alpha$$

$$\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} = 3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$i_L(t) = e^{-4t} (\beta_1 \cos 3t + \beta_2 \sin 3t)$$

$$\begin{cases} i_L(0^+) = 2.5 \Rightarrow 2.5 = \beta_1 \\ v_L(0^+) = 0 \end{cases} \Rightarrow 0 = -10 + 3\beta_2 \Rightarrow \beta_2 = 3.33$$

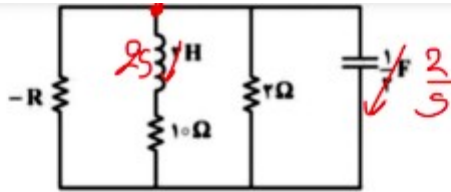
$$i_L(t) = e^{-4t} (2.5 \cos 3t + 3.33 \sin 3t)$$

$$w_L = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} (160 \times 10^{-3}) [e^{-4t} (2.5 \cos 3t + 3.33 \sin 3t)]^2$$

$$t = 0.2 \Rightarrow w_L = 251.4$$

بخش سوم) سوالات امتیازی^۳

۶) در مدار شکل زیر مقدار R طوری تعیین کنید تا مدار در حالت نوسانی کامل قرار بگیرد.



$$\Delta(s) = 0s^2 + 0s + 0\omega_0^2$$

همگی صفر
هم علامت =

$$\text{KCL: } -\frac{v}{R} + \frac{v}{2s+10} + \frac{v}{2} + \frac{v}{2}s = 0 \quad \Rightarrow \text{فالتو}$$

$$0 = -\frac{1}{R} + \frac{1}{2s+10} + \frac{1}{2} + \frac{s}{2} = 0$$

$$x(2s+10) \Rightarrow s(s+5) + (s+5) - \frac{1}{R}(2s+10) + 1 = 0$$

$$s^2 + (6 - \frac{2}{R})s + 6 - \frac{10}{R} = 0 \Rightarrow 6 - \frac{2}{R} = 0 \Rightarrow R = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow s^2 + 0s - 24 = 0 \Rightarrow \text{به ازای هیچ } R \text{ نوسانی نوشتار}$$

هم علامت نیست

^۳ این سوالات امتیازی بوده و در صورت تحویل نمره اضافی به آن تعلق می گیرد.