



دانشگاه امیرکبیر

تحویل: ۶
اردیبهشت ۱۴۰۰

درس مدارهای الکتریکی موعده
و الکترونیکی

تمرین سری پنجم

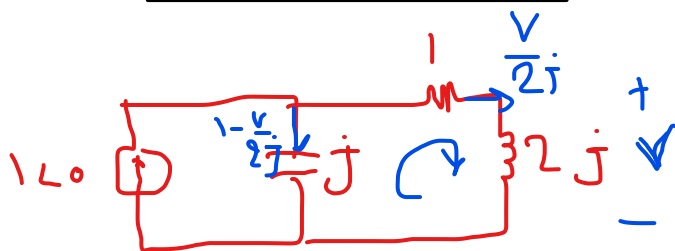
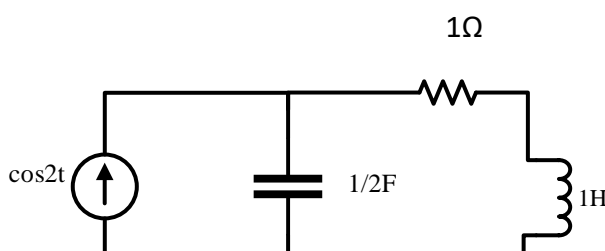
بخش اول) سوالات اختیاری^۱

(۱) سوالات ۴۴ و ۴۷ و ۵۷ و ۶۱ و ۶۸ از فصل دهم کتاب هیت (Hayt 8th edition)

بخش دوم) سوالات اجباری^۲

(۲) مدار شکل زیر در حالت ماندگار سینوسی است. ولتاژ دو سر سلف را محاسبه نمایید.

$$w = \frac{1}{2} \frac{v^2}{S}$$



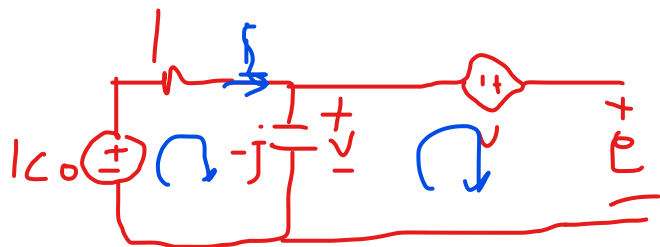
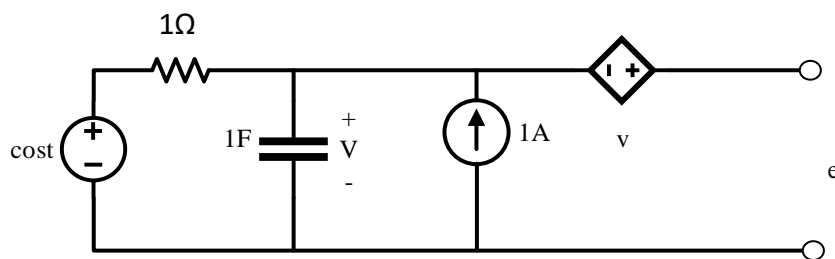
$$KVL: j(\frac{V}{2j} - 1) + \frac{V}{2j} + V = 0 \Rightarrow \frac{V}{2} - j + V(\frac{1}{2j} + 1) = 0$$

$$V = \frac{-j}{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}j} = \frac{-2j}{1-j} = \frac{24-90}{\sqrt{2} \angle -45} = \sqrt{2} \angle -45$$

^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) مدار شکل زیر در حالت دائمی قرار دارد. ولتاژ e را محاسبه نمایید. (راهنمایی: از جمع آثار استفاده نمایید)



۱) از فترا منبع $\cos t$:
 $KVL: 1 \angle 0 = 1 - j I \Rightarrow I = \frac{\sqrt{2}}{2} \angle 45^\circ$

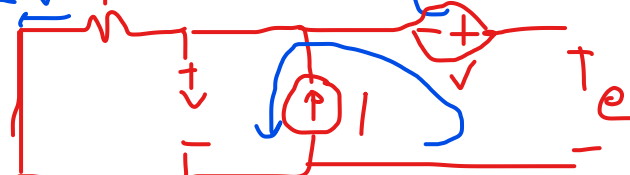
$V = -j I = -j \times \frac{\sqrt{2}}{2} \angle 45^\circ$

$V = \frac{\sqrt{2}}{2} \angle -45^\circ$

$e_1 = V + V = \sqrt{2} \angle -45^\circ$

$\frac{j\omega L}{\infty} \equiv SC$
 $\frac{-j/\omega C}{0} \equiv OC$

۲) از فترا منبع $1A$ ← $\omega = 0$

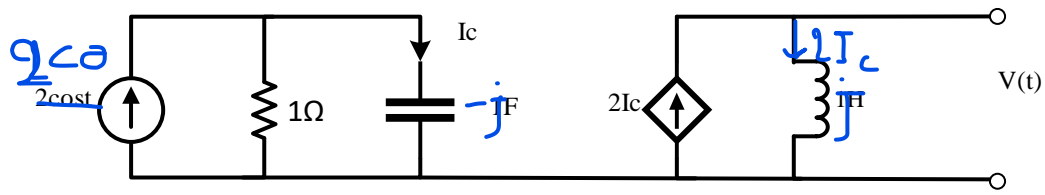


$V = 1$

$KVL: e_2 = V + V = 2$

$e = e_1 + e_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \angle -45^\circ + 2$

۴) مطلوب است محاسبه ی $V(t)$ در مدار شکل زیر.

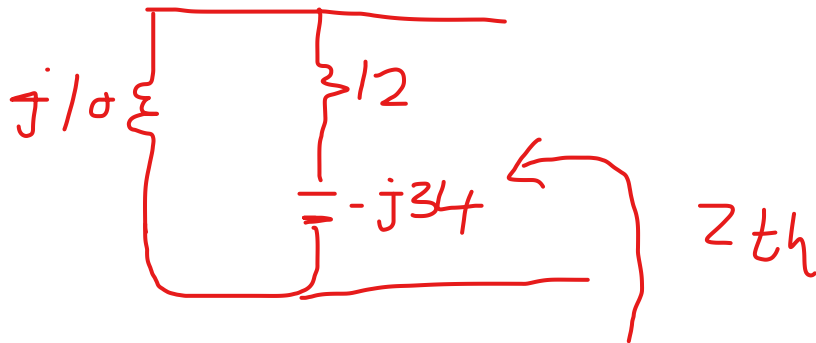
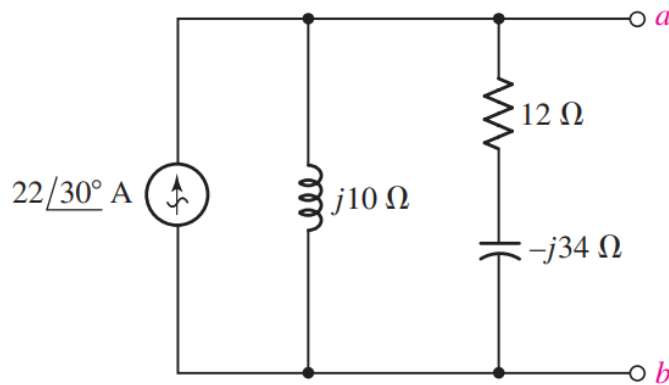


$$I_c = 2 \angle 0 \frac{1}{1-j} = \frac{2}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ$$

$$V(t) = 2 I_c j = 2 \frac{2}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ \times j$$

$$V(t) = \sqrt{2} \angle 135^\circ = \underline{2\sqrt{2} \cos(t + 135^\circ)}$$

۵) مدار معادل تونن از دوسر a و b را به دست آورید.



$$Z_{th} = j10 \parallel (12 - j34)$$

$$= \frac{j10(12 - j34)}{j10 + 12 - j34}$$

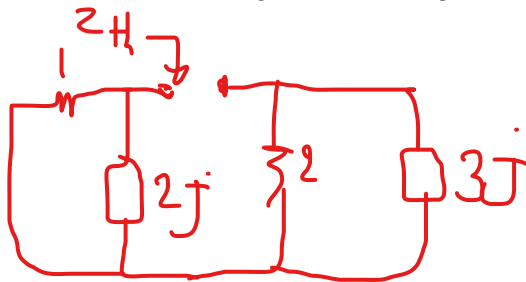
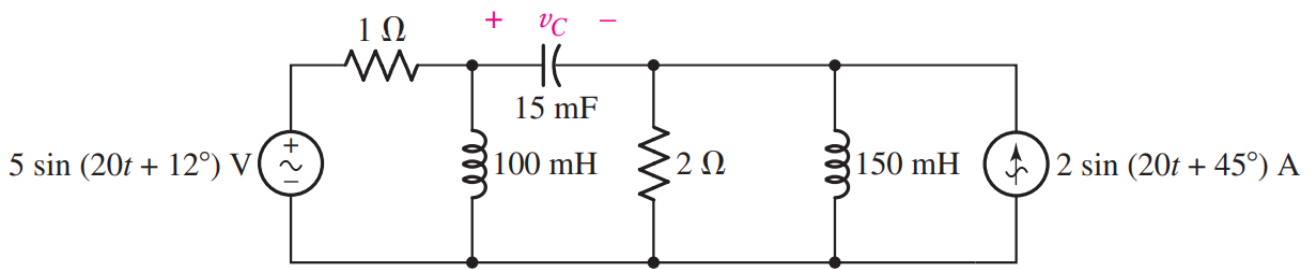
$$= \frac{340 + j120}{12 - j22} = 13.43 \angle 82.86^\circ$$

$$I_N = 22 \angle 30^\circ$$

$$V_{th} = Z_{th} I_N = (13.43 \angle 82.86^\circ) \times (22 \angle 30^\circ)$$

$$V_{th} = 295.46 \angle 112.86^\circ$$

۶) در مدار شکل زیر مدار معادل تونن از دو سر خازن را محاسبه نمایید.



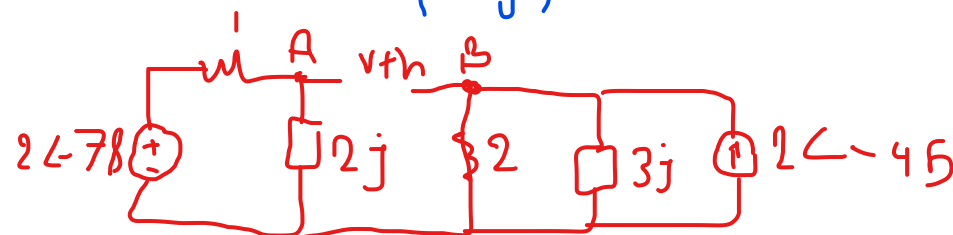
2th: منابع مستقل هفتر

$$Z_{th} = (1 || 2j) + (2 || 3j)$$

$$= \frac{2j}{1+2j} + \frac{6j}{2+3j}$$

$$Z_{th} = \frac{-18 + j10}{-4 + j7} = 2.55 \angle 3.12^\circ$$

vth دو سر خازن (باز):



$$KCL A: \frac{V_A}{2j} + \frac{V_A \cdot 2 \angle -78}{1} = 0$$

$$V_A = 4.472 \angle -51.43$$

$$KCL B: \frac{V_B}{2} + \frac{V_B}{3j} - 2 \angle -45 = 0$$

$$V_B = 3.328 \angle -11.31$$

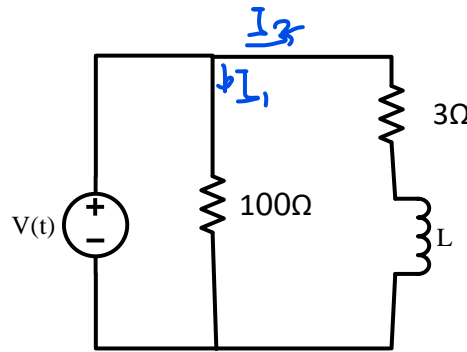
$$V_{th} = V_A - V_B = 2.88 \angle -99.49$$

بخش سوم) سوالات امتیازی^۳

۷) در مدار شکل زیر اگر $V(t) = 100\cos 100\pi t$ باشد و ۳۵۰ وات به مدار بدهد مقدار L را محاسبه نمایید.

$$v = 100\cos 100\pi t$$

$$V_{rms} = \frac{100}{\sqrt{2}}$$



$$350 = P_{100} + P_3$$

۳۵۰، ۱۰۰ و ۳۰
مهره‌نی مقاصد = آن

$$I_{rms} = \frac{\frac{100}{\sqrt{2}}}{100} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$P_{100} = R I_{rms}^2 = 50$$

$$P_3 = 300 = 3 |I_{2rms}|^2 \Rightarrow I_{2rms} = 10$$

$$|I_{2rms}| = \frac{V_{rms}}{|3 + jX|} \Rightarrow 10 = \frac{\frac{100}{\sqrt{2}}}{\sqrt{9 + X^2}}$$

$$\Rightarrow 50 = 9 + X^2$$

$$\begin{cases} X = \sqrt{41} \\ X = \omega L = 100\pi L \end{cases} \Rightarrow \sqrt{41} = 100\pi L$$

$$L = 20.38 \text{ mH}$$

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