

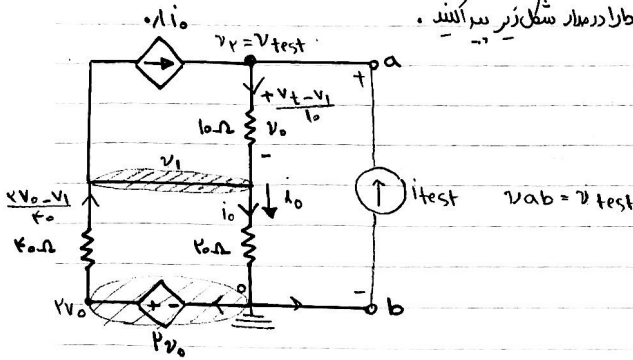
Subject:

تشریحات سری سوم
مدارهای الکتریکی

بخش دوم) سوالات اجباری :

۲۱. معادل نورتن از دیسک a مدار در مدار شکل زیر پیدا کنید .

از روش منبع تست :



از تحلیل گره استفاده کنیم تا $v_{test} = R_{th} i_{test} + v_{th}$ بدست آید :

$$\begin{cases} KCL : i_t + 0.1 i_o = \frac{v_t - v_1}{10} \\ KCL : \frac{2v_o - v_1}{40} + \frac{v_t - v_1}{10} = 0.1 i_o + i_o \\ i_o = \frac{v_1}{40}, \quad v_o = v_t - v_1 \end{cases}$$

$$\frac{2(v_t - v_1) - v_1}{40} + \frac{v_t - v_1}{10} = 1.1 \left(\frac{v_o}{40} \right)$$

$$\frac{2v_t - 3v_1}{40} = \frac{11}{40} (v_t - v_1)$$

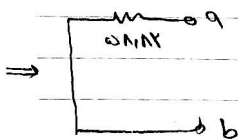
$$\xrightarrow{\times 40} 2v_t - 3v_1 = 11v_t - 11v_1 \rightarrow 19v_t = 8v_1$$

$$\xrightarrow{KCL} i_t + 0.1 \left(\frac{v_1}{40} \right) = \frac{v_t - v_1}{10} \xrightarrow{\times 40} 40i_t + 0.1v_1 = 4v_t - 4v_1$$

$$\rightarrow 40i_t + 1/4 v_1 = 4v_t \quad \xrightarrow{v_1 = \frac{19}{8} v_t} 40i_t + 1/4 \left(\frac{19}{8} v_t \right) = 4v_t$$

$$\approx 1.44 v_t$$

$$\rightarrow 40i_t = 0.34 v_t \rightarrow v_t = 0.81, 82 i_t \quad R_{th} = 0.81, 82, \quad v_{th} = 0$$

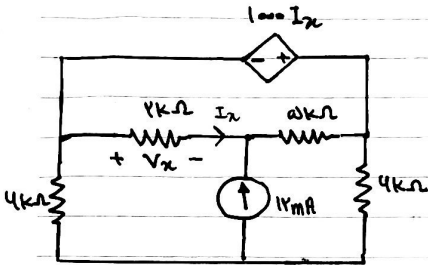


$$\Rightarrow I_N = 0, \quad R_N = 0.81, 82$$

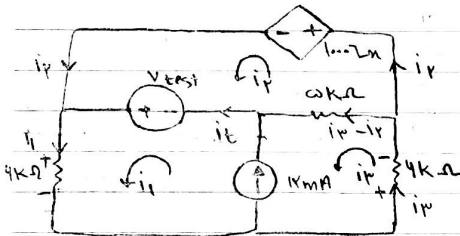
Dotline

Subject:

۳- در مدار زیر مقاومت $2k\Omega$ به عنوان بار است. با استفاده از تئوری توان و ولتاژ V_x رابطه است آید.



از روش منبع تست :



تحلیل مش

$$\begin{cases} 1mA = i_1 - i_p \\ i_t = i_1 - i_p \end{cases} \rightarrow i_p - i_2 = i_t - 1mA$$

اگر مش :

$$4k i_1 + 4k i_p + 5k (i_p - i_2) - V_t = 0$$

مش دوم :

$$1000 I_x - i_t + V_t - 5k (i_p - i_2) = 0$$

$$I_x = -i_t$$

$$-1000 i_t + V_t - 5k (i_t - 1mA) = 0 \rightarrow 4000 i_t = V_t + 40$$

$$V_t = \underbrace{4000 i_t}_{R_{th}} - \underbrace{40}_{V_{th}}$$

$$V_{th} = V_x = -40 (V)$$

$$R_{th} = 4k\Omega$$

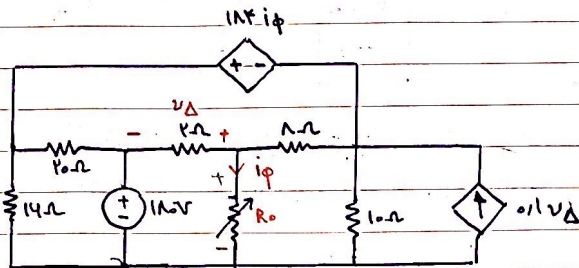
Subject:

۴- در مدار شکل زیر، مقاومت متغیر R_o طوری تنظیم شده است که N ماکزیم توان به آن منتقل می‌شود.

(الف) مقدار مقاومت R_o را بدست آورید.

(ب) توان منتقل شده به R_o را حساب کنید.

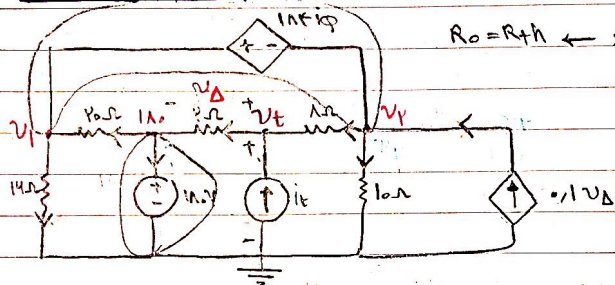
(ج) چند درصد از توان منبع جریان $1A$ به R_o منتقل می‌شود.



(الف)

چون P_{max} منتقل می‌شود $R_o = R_{th}$

از روش منبع تست:



$$i_t = -i_p$$

$$(v_t - 1A)$$

$$KCL_{0.1V\Delta}: 0.1V\Delta + \frac{1A - v_t}{2\Omega} = \frac{v_t}{14\Omega} + \frac{v_t}{10\Omega} + \frac{v_t - v_t}{\lambda}$$

$$KCL_{i_t}: \frac{v_t - v_t}{\lambda} + i_t = \frac{v_t - 1A}{2}$$

$$v_t - v_r = -1A i_t$$

$$KCL_{14\Omega}: 14v_t - 1A \times 14 + 1A \times 10 - 1A v_t = 1 \cdot v_t + 14v_r + 20v_r - 20v_t$$

$$34v_t - 34v_r = 1A v_t + 14A \div 1A \rightarrow 2v_t - 2v_r = v_t + 1A$$

$$v_t - v_r = -1A i_t \rightarrow v_t = v_r - 1A i_t \quad \text{بندای ۱} \rightarrow 2v_t - 2v_r = v_r - 1A i_t + 1A$$

$$\rightarrow \frac{2v_t + 1A i_t - 1A}{2} = v_r \quad \text{بندای ۲} \quad KCL_{i_t}$$

Dotline

1 1 1 1

$$\frac{1}{\lambda} \frac{-v_t}{\lambda} + it = \frac{v_t - \lambda \lambda}{\lambda}$$

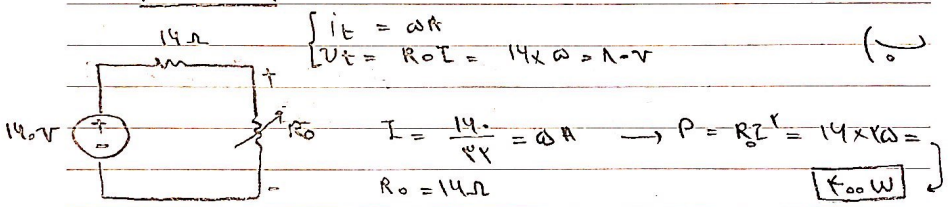
$$\xrightarrow{x_1} \frac{v_{vt} + \text{inf}_t - a_0}{\mu} - v_t + \text{nit}_t = K v_t - v_{v_0}$$

$$\xrightarrow{x^w} \quad \underline{PV_t + INF_t - A_0} - \underline{PV_t + PV_t} = \underline{PV_t} - PV_0$$

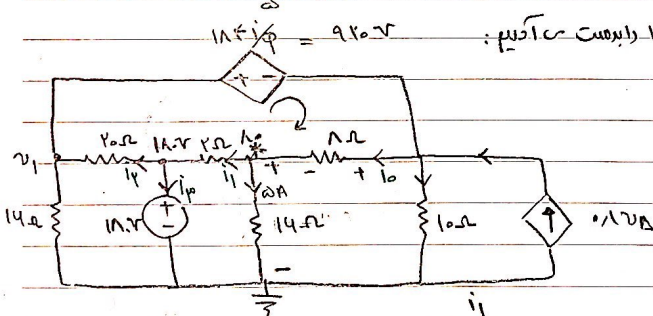
$$-14V_f + 40A i_f = -40A_o$$

$$\xrightarrow{\div 10^6} \quad 10^6 v_t - 10^6 i_t = 10^6 \Lambda_0 \quad \xrightarrow{\div 10^6} \quad v_t = \cancel{\frac{10^6}{10^6}} i_t + \cancel{\frac{10^6 \Lambda_0}{10^6}}$$

$$\Rightarrow R_0 = 14 \Omega$$

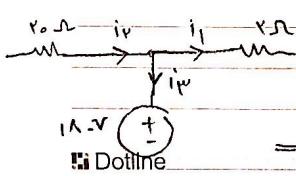


(ج) توان منبع 18 W را بدست می آوریم:



$\frac{1}{Y}$
 untuk KVL: $9\angle 27^\circ + 11i_0 + Y \left(\frac{11 - 11i_0}{Y} \right) + 11i_0 = 0 \rightarrow 11 = -Y^* (A)$
 * KCL $-\omega_0 + \omega = i_0$

$$* Kd \quad -\omega_o + \omega = i_o \quad \left\{ \begin{array}{l} i_o = -Kd \end{array} \right.$$



$$P = \omega \cdot + i\omega \rightarrow i\omega = -P \cdot V(A) \rightarrow P = VZ =$$

$$|K_{14, W}| = 1 \text{ A} \cdot \text{x} \cdot \text{yV}$$

$$\frac{P_{\text{gas}}}{P} x_{100} = \frac{K_{100}}{K_{14}} x_{100} \approx \boxed{1.14\%}$$

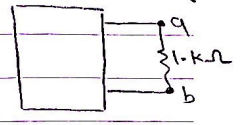
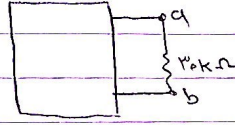
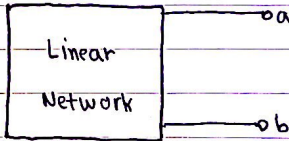
Subject:

الف - در مدار شکل زیر، حقد داریم تا با استفاده از ترمینال های a و b معادل تونیت شکل خطی از این دو پیاپی نه را پیدا کنیم. بدین منظور وقتی $1\text{ k}\Omega$ کیلو اهم به ترمینال های a و b متصل شود، $V_{ab} = 4\text{ V}$ ولت اندازه گیری شده است. وقتی مقاومت $3\text{ k}\Omega$ کیلو اهم متصل می شود $V_{ab} = 12\text{ V}$ ولت بدست آید است:

الف) معادل تونیت از ترمینال های a و b را بدست آورید.

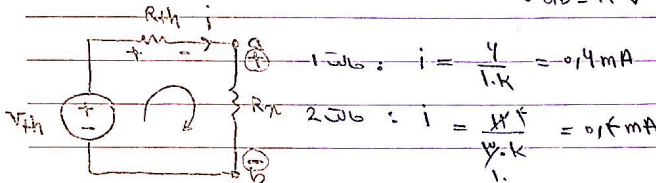
ب) وقتی مقاومت $4\text{ k}\Omega$ کیلو اهم به ترمینال های a و b متصل شود V_{ab} را بدست آورید.

(الف)



$$V_{ab} = 12\text{ V}$$

$$V_{ab} = 4\text{ V}$$



$$\text{KVL 1: } -V_{th} + R_{th}(0.4\text{ mA}) + 4 = 0$$

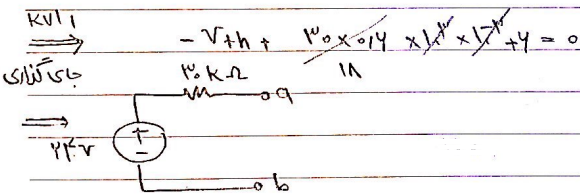
$$\text{KVL 2: } -V_{th} + R_{th}(0.1\text{ mA}) + 12 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -V_{th} + R_{th}(0.4\text{ mA}) + 4 = 0 \\ -V_{th} + R_{th}(0.1\text{ mA}) + 12 = 0 \end{cases}$$

$$0.4R_{th} + 4 = 0.1R_{th} + 12$$

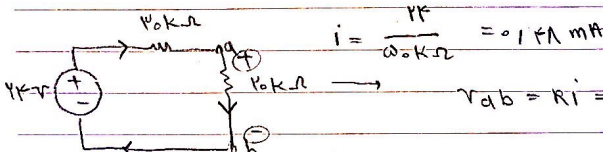
$$0.3R_{th} = 8$$

$$R_{th} = \frac{8}{0.3} = 26.67\text{ k}\Omega$$



$$\Rightarrow V_{th} = 2\text{ V}$$

(ب)



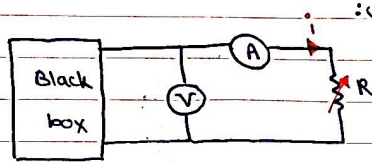
$$i = \frac{2\text{ V}}{4\text{ k}\Omega} = 0.5\text{ mA}$$

$$V_{ab} = R i = 0.5\text{ mA} \times 4\text{ k}\Omega = 2\text{ V}$$

Subject:

4- در مدار شکل زیر Black box به یک مقاومت تغییر دهنده وصل شده است که با تغییر این مقاومت تغییر جریان در دقتا توسط آمپر متر و ولت متر خوانده می شود. این نتایج در جدول زیر نشان داده شده است:

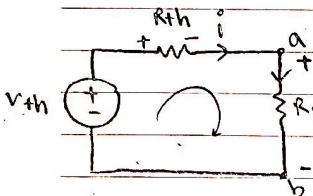
	$R(\Omega)$	$V(V)$	$i(A)$
①	2	3	1/5
②	1	1	1/10
③	14	10/5	0/5



الف) اگر مقدار مقاومت تغییر برابر با 4 اهم باشد آمپر متر چه جریانی نشان می دهد؟

ب) ماکزیم توان انتقال شده به مقاومت تغییر را حساب کنید.

ابتدا معادله تونین کل مدار را بدست می آوریم:



① $V_{ab} = 3V, R_N = 2\Omega, i = 1/5(A)$

KVL: $-V_{th} + R_{th}(1/5) + 3 = 0$

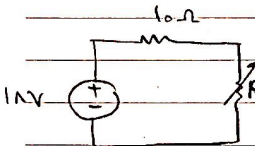
② $V_{ab} = 1V, R_N = 1\Omega, i = 1/10(A)$

KVL: $-V_{th} + R_{th} + 1 = 0$

KVL: $-(R_{th} + 1) + 1/10 R_{th} + 3 = 0 \rightarrow 0/9 R_{th} = 2$

$R_{th} = \frac{2}{0/9} = 10(\Omega)$

$V_{th} = R_{th} + 1 \rightarrow V_{th} = 11(V)$



$R = 10\Omega$

$i = \frac{10}{14} \approx 0/714(A)$ (الف)

$\Leftrightarrow R_{th} = R$ (ب) P_{max} وقتی رخ می دهد

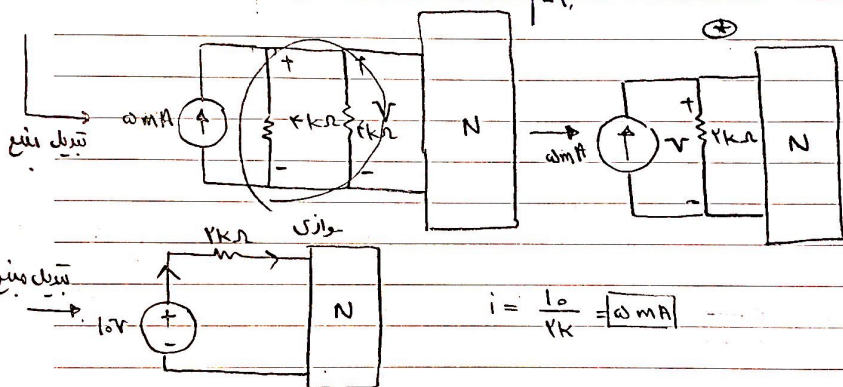
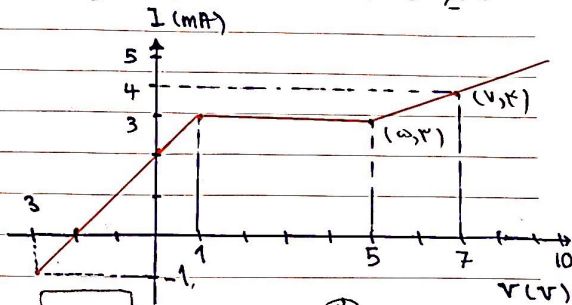
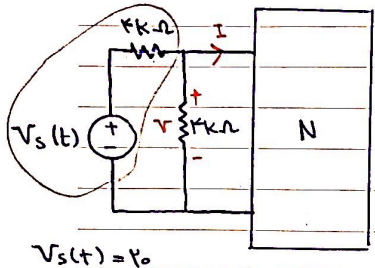
$i = \frac{10}{10 + 10} = 0/5(A)$

$\rightarrow P = Ri^2 = (0/5)^2 \times 10 = 0/25(W)$

Subject:

بخش سوم) سوالات امتحانی:

۷- مشخصه $V-I$ یک قطب قراردادی N در شکل زیر داده شده است. اگر این یک قطب N برای مشابیه شکل زیر فعل شود، مقدار ولتاژ V را بدست آورید.



$$i = \frac{10}{4k} = 2.5 \text{ mA}$$

معادله: $y = ax + b \rightarrow \begin{cases} V = Va + b \\ V = \omega a + b \end{cases} \rightarrow V - Va = V - \omega a$

$$1 = Va$$

$$|a = 0.15|$$

$$|b = -0.15|$$

$$y = 0.15x + 0.15 = 0.15(x + 1) \xrightarrow{y = 4 \text{ mA}}$$

$$\frac{\omega}{1} = 1.0 = x + 1$$

$$\Rightarrow x = V = 9(V)$$

*) $V_N = V \rightarrow \boxed{V = 9(V)}$