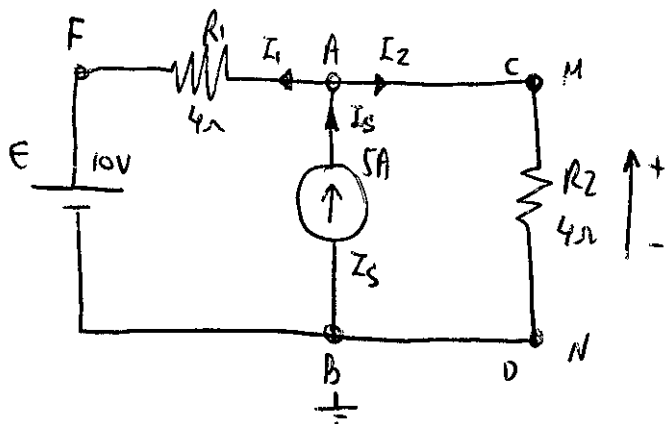


פתרון לשאלון 711001 - מקרא למוקדם תלמוד
 יאלי יוסי - מועד אקדמי תשס"ב, 2012

שאלה 5

(נסו לדגור שילת מתני צמתים :



$$I_s = I_1 + I_2$$

$$5 = \frac{U_A - U_B^0 - E}{R_1} + \frac{U_A - U_B^0}{R_2}$$

$$\therefore 5 = \frac{U_A - 10}{4} + \frac{U_A}{4} \quad | \cdot 4$$

$$20 = U_A - 10 + U_A$$

$$30 = 2U_A$$

$$U_A = \frac{30}{2} = 15V$$

K) $U_{MN} = U_{AB} = 15V$

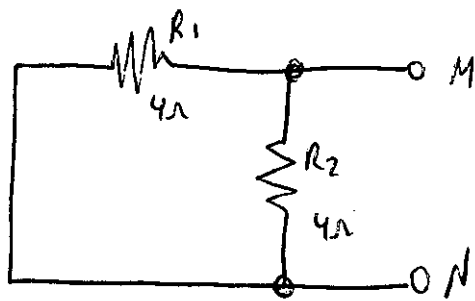
2) $I_{R_2} = \frac{U_A - U_B^0}{R_2} = \frac{15}{4} = 3.75A \quad C \rightarrow D$

3) $I_{R_1} = \frac{U_A - U_B^0 - E}{R_1} = \frac{15 - 10}{4} = \frac{5}{4} = 1.25A \quad A \rightarrow F$

3) (סכום) כלל תזני כלפי נקודות M ו-N :

$$U_{MN} = U_{TH} = 15V$$

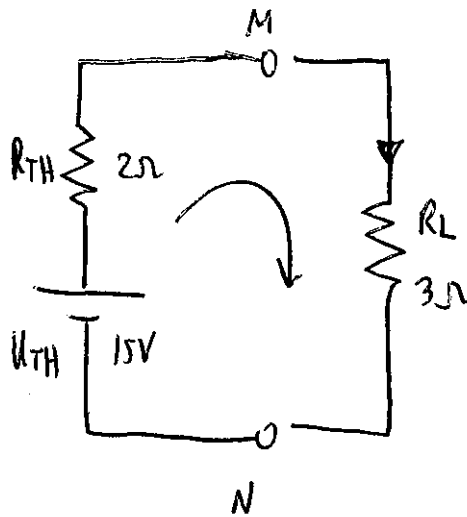
שים לב! השולחן יפגש ויפגש. סייגולח וכל סים.



חישוב R_{TH} (R_{MN}) :

$$R_{MN} = R_{TH} = R_1 \parallel R_2 = 4 \parallel 4 = 2\Omega$$

נמצא את זרם הזרמה בלמי נקודת M-N :



$$I_{R_L} = \frac{U_{TH}}{R_{TH} + R_L} = \frac{15}{2+3} = \frac{15}{5} = 3A \quad \underline{\underline{M \rightarrow N}}$$

$$u(t) = 200 \sin 2000t \text{ [V]}$$

$$\bar{U}_T = \frac{200}{\sqrt{2}} \angle 0 = 141.421 \text{ V}$$

$$i(t) = 4 \sin (2000t + 36.8^\circ) \text{ [A]}$$

$$\bar{I}_T = \frac{4}{\sqrt{2}} \angle 36.8^\circ = 2.828 \angle 36.8^\circ \text{ [A]}$$

$$\omega = 2000 \text{ (rad/sec)}$$

$$k) \quad \bar{Z}_T = \frac{\bar{U}_T}{\bar{I}_T} = \frac{141.421 \angle 0}{2.828 \angle 36.8^\circ} = 50 \angle -36.8^\circ [\Omega] = (40 - j30) [\Omega]$$

$$p) \quad R_T = 40 [\Omega] \quad ; \quad X_T = 30 [\Omega]$$

$$c) \quad X_L = \omega L = 2000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 20 [\Omega]$$

$$X_T = X_C - X_L$$

$$X_C = X_T + X_L = 30 + 20 = 50 [\Omega]$$

$$3) \quad X_C = \frac{1}{\omega C}$$

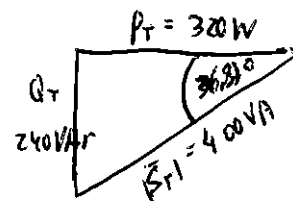
$$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{2000 \cdot 50} = 10 (\mu F)$$

$$a) \quad |\bar{S}_T| = |\bar{I}_T| \cdot |\bar{U}_T| = 2.828 \cdot 141.421 = 400 \text{ VA}$$

$$\angle S_T = \angle Z_T = -36.8^\circ$$

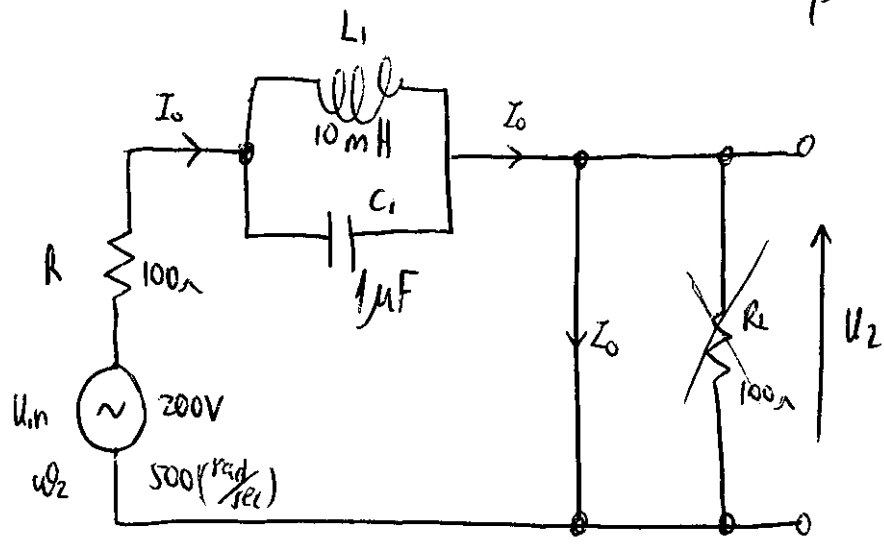
$$\bar{S}_T = 400 \angle -36.8^\circ \text{ VA} = (320 - j240) \text{ VA}$$

$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
 $|\bar{S}_T| \quad \angle \quad P_T \quad Q_T$



תשובה
א) $\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_2 C_2}} = \frac{1}{\sqrt{200 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 10^{-6}}} = 500 \left(\frac{\text{rad}}{\text{sec}} \right)$ (K)

ב) $\omega = \omega_2$ (קצור) (אם) (ולא) $C_2 \parallel L_2$ מתווה יצר, מכאן
המחשוק נכנס כן:



$u_2 = 0$ (L)

$X_{L_1} = \omega L_1 = 500 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 5 \Omega$

$X_{C_1} = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{500 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 2000 \Omega$

$\bar{Z}_T = R + \bar{Z}_{L_1} \parallel \bar{Z}_{C_1}$

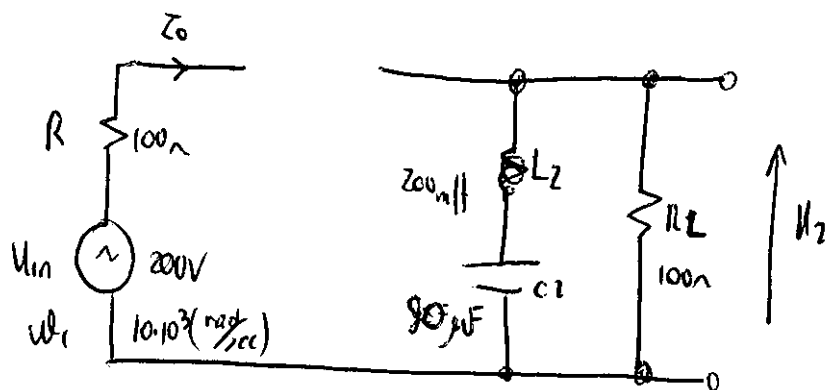
$\bar{Z}_T = 100 + \frac{j5 \cdot (-j2000)}{j5 - j2000} = (100 + j5.012) \Omega$

$\bar{I}_0 = \frac{\bar{u}_m}{\bar{Z}_T} = \frac{200 \angle 0}{100 + j5.012} = 1.99 \angle -2.869^\circ \text{ A}$

תשובה
א) $\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{1}{\sqrt{10 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}} = 10 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{rad}}{\text{sec}} \right)$ (3)

שים לב: השוליים יחתכו לפני הסריקה. לכן, חל איסור מוחלט לכתוב כאן.

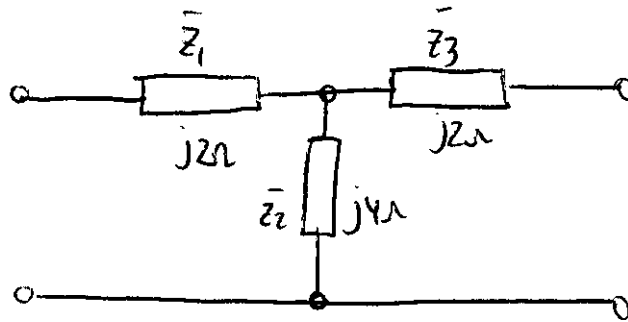
(ה) עזונו $\omega = \omega_0$ ויקול C, L_1 מחוברים (יתן) (תהווה) מקבילי (קב המעמד) ייגמר ק :



$$Z_0 = 0$$

$$u_2 = 0$$

אין סדר למעמד $\Leftarrow$



$$A = 1 + \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_2} = 1 + \frac{j2}{j4} = 1.5$$

$$B = \frac{\bar{Z}_1 \cdot \bar{Z}_3}{\bar{Z}_2} + \bar{Z}_1 + \bar{Z}_3 = \frac{j2 \cdot j2}{j4} + j2 + j2 = j5$$

$$C = \frac{1}{\bar{Z}_2} = \frac{1}{j4} = -j0.25$$

$$D = 1 + \frac{\bar{Z}_3}{\bar{Z}_2} = 1.5$$

דעינו, נבדוק פסגות מקי"ם

$$AD - BC = 1$$

$$1.5 \cdot 1.5 - j5 \cdot (-j0.25) \stackrel{?}{=} 1$$

$$1 = 1 \quad \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.5 & j5 \\ -j0.25 & 1.5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_T & B_T \\ C_T & D_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.5 & j5 \\ -j0.25 & 1.5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.5 & j5 \\ -j0.25 & 1.5 \end{bmatrix}$$

(P) 1.

$$\begin{bmatrix} \underbrace{1.5 \cdot 1.5 + j5 \cdot (-j0.25)}_{11} & \underbrace{1.5 \cdot j5 + j5 \cdot 1.5}_{12} \\ \underbrace{-j0.25 \cdot 1.5 + 1.5 \cdot (-j0.25)}_{21} & \underbrace{-j0.25 \cdot j5 + 1.5 \cdot 1.5}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_T & B_T \\ C_T & D_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.5 & j15 \\ -j0.75 & 3.5 \end{bmatrix}$$

2. נבדוק סימטריה מקי"ם ! $A_T = D_T$