

פתרון מרמן למבחן סמסטר ראשון

711001 - 2014 ז"ק

ד"ר יוסי

יוסי יאנוני
מנהל המכשור

5 מסל

$$A = 1 + \frac{Z_1}{Z_2} = 1 + \frac{1+j4}{j2} = (3-j0.5)$$

(K)

$$B = \frac{Z_1 Z_3}{Z_2} + Z_1 + Z_3 = \frac{(1+j4)(1+j4)}{j2} + 1+j4 + 1+j4 = (6+j15.5)$$

$$C = \frac{1}{Z_2} = \frac{1}{j2} = -j0.5$$

$$D = 1 + \frac{Z_3}{Z_2} = 1 + \frac{1+j4}{j2} = (3-j0.5)$$

✓ $AD - BC \stackrel{?}{=} 1$ (נכון)

$$\bar{Z}_0 = \sqrt{\frac{B}{C}} = \sqrt{\frac{6+j15.5}{-j0.5}} = \sqrt{33.241 \angle 158.838} = \sqrt{33.241} \angle \frac{158.838}{2}$$

$$\bar{Z}_0 = 5.765 \angle 79.419^\circ (\Omega)$$

$$\begin{bmatrix} A_T & B_T \\ C_T & D_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (3-j0.5) & (6+j15.5) \\ (-j0.5) & (3-j0.5) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (3-j0.5) & (6+j15.5) \\ -j0.5 & (3-j0.5) \end{bmatrix}$$

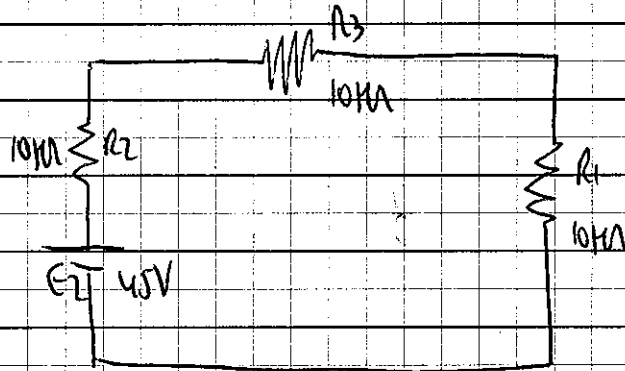
$$= \begin{bmatrix} \frac{(3-j0.5)^2 + (6+j15.5)(-j0.5)}{A_T(11)} & \frac{(3-j0.5)(6+j15.5) + (6+j15.5)(3-j0.5)}{B_T(12)} \\ \frac{(-j0.5)(3-j0.5) + (3-j0.5)(-j0.5)}{C_T(21)} & \frac{(-j0.5)(6+j15.5) + (3-j0.5)^2}{D_T(22)} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (16.5-j6) & (51.5+j8) \\ (-0.5-j3) & (16.5-j6) \end{bmatrix}$$

✓ $AD - BC \stackrel{?}{=} 1$ (נכון)

6. 100

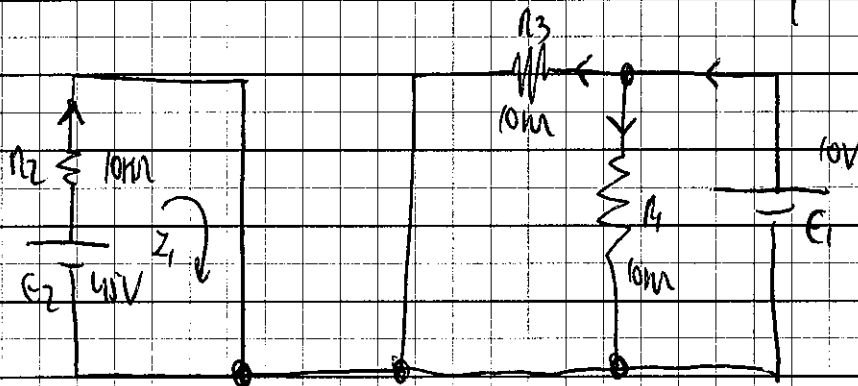
א) כחול של המסכים, המעלה (כחול) ק



יוסי פא
מנהל חשב

$$U_{R_1} = E_2 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} = 45 \cdot \frac{10}{30} = 15 \text{ (V)}$$

ב) כחול של המסכים, המעלה (כחול) ק
(מחול) ק



(1)

$$I_{R_3} = \frac{E_1}{R_3} = \frac{10}{10 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{R_1} = \frac{E_1}{R_1} = \frac{10}{10 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{E_1} = I_{R_1} + I_{R_3} = 2 \text{ (mA)}$$

דעו

הערה

(3 י"ש)

$$I_{R_2} = \frac{E_2}{R_2} = \frac{45}{10 \cdot 10^3} = 4.5 \text{ mA}$$

(דעו 3 י"ש)

2) (חול) המעלה (כחול) ק, המעלה (כחול) ק, המעלה (כחול) ק

$$f_0 = 4 \text{ kHz}$$

$$BW = 400 \text{ Hz}$$

$$Q_0 = \frac{f_0}{BW} = \frac{4000}{400} = 10 \quad (K)$$

$$Q_0 = \frac{X_{L_0}}{R}$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

(2)

$$X_{L_0} = Q_0 \cdot R = 10 \cdot 10 = 100 \Omega$$

$$X_{L_0} = X_{C_0} = 100 \Omega$$

$$X_{L_0} = 2\pi f_0 L$$

$$L = \frac{X_{L_0}}{2\pi f_0} = \frac{100}{2\pi \cdot 4000} = 3.978 \text{ (mH)}$$

$$X_{C_0} = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f_0 X_{C_0}} = \frac{1}{2\pi \cdot 4000 \cdot 100} = 397.88 \text{ (nF)}$$

$$\bar{I}_{T_0} = \frac{\bar{E}}{\bar{Z}_{T_0}} = \frac{5 \angle 0^\circ}{10} = 0.5 \angle 0^\circ \text{ (A)}$$

(1)

$$f_1 = f_0 - \frac{1}{2} BW = 4000 - \frac{400}{2} = 3.8 \text{ (kHz)}$$

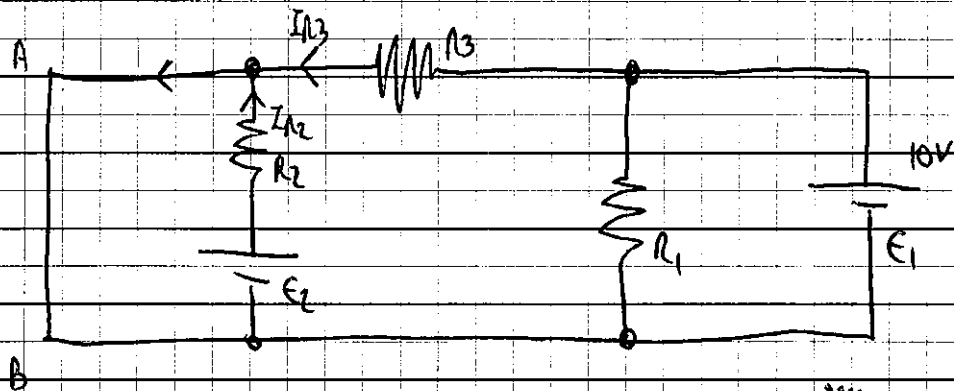
.1 (3)

$$f_2 = f_0 + \frac{1}{2} BW = 4000 + \frac{400}{2} = 4.2 \text{ (kHz)}$$

$$|\bar{I}_T(f_1, f_2)| = \frac{|\bar{I}_{T_0}|}{\sqrt{2}} = \frac{0.5}{\sqrt{2}} = 0.353 \text{ A}$$

.2

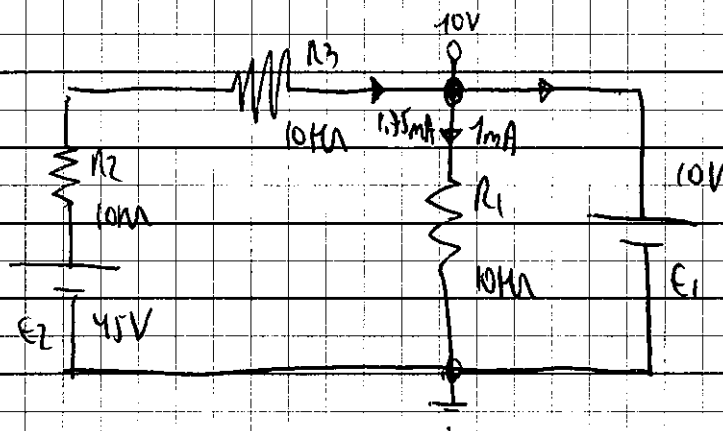
$$P_T(f_1, f_2) = |\bar{I}_T(f_1, f_2)|^2 \cdot R = 0.353^2 \cdot 10 = 1.25 \text{ (W)}$$



יוסי יאשי
מנהל המכללה

$$I_{AB} = I_{R2} + I_{R3} = 4.5 + 1 = 5.5 \text{ (mA)} \quad A \rightarrow B$$

2. כחלק מפרויקט חשמלי, נדרש לחשב את הזרם I_{R1} במעגל הבא.

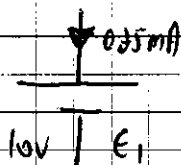


$$I_1 = \frac{10}{R_1} = \frac{10}{10 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{R3} = \frac{E_2 - 10}{R_2 + R_3} = \frac{35}{20 \cdot 10^3} = 1.75 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = I_{R3} - I_1 = 1.75 - 1 = 0.75 \text{ (mA)}$$

3. חשבו את הזרם I_{R1} במעגל הבא.



8. אר

$$\bar{Z}_L = R_L + jX_L = 2 + j10$$

(K)

$$\bar{Z}_C = R_C - jX_C = 8 - j10$$

יוסי יאשי
מנהל המכללה

$$\bar{Z}_{LC} = \bar{Z}_L || \bar{Z}_C = \left(\frac{1}{2+j10} + \frac{1}{8-j10} \right)^{-1} = (11.6 + j6)$$

$$\bar{Z}_{TH} = R + \bar{Z}_{LC} = 5 + 11.6 + j6 = (16.6 + j6) (\Omega) = 17.651 \angle 19.872^\circ (\Omega)$$

הצגה קוטבית הצגה כרטזית

(?) והמסלול של נמצא דמיוני ($\phi_Z \neq 0$)
אם והמסלול הוא השלכות, כי ממש והערכות חזרות!

(1)

$$u(t) = 200\sqrt{2} \sin(100t) \text{ (V)}$$

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

$$\bar{I}_T = \frac{\bar{U}_T}{\bar{Z}_T} = \frac{200 \angle 0^\circ}{17.651 \angle 19.872^\circ} = 11.33 \angle -19.872^\circ \text{ A}$$

(3) א, הנסא, והכלל כמותי ציון של הנסא:

$$i(t) = i_{\max} \sin(\omega t + \phi)$$

$$i(t) = \sqrt{2} \cdot 11.33 \sin(100t - 19.872^\circ) \text{ (A)}$$

הצגה כרטזית
הנכנס דמיוני

$$i(t) = \sqrt{2} \cdot 11.33 \sin(100t - 0.1104\pi) \text{ (A)}$$

הצגה כרטזית
הנכנס דמיוני

