1.

פתרון תרגיל 5 - שיטת הזרמים בענפים

פתרון סעיף א':

שלב 1:

שלב 2: סימון מתחים בין הצמתים + הארקה של אחד הצמתים:

שלב 3: סימון זרמים בענפים/מעגלים:

2. **שלב ב':** בשלב זה נשתמש בחוק KCL על מנת לקבל משוואות בעזרת הנעלם:

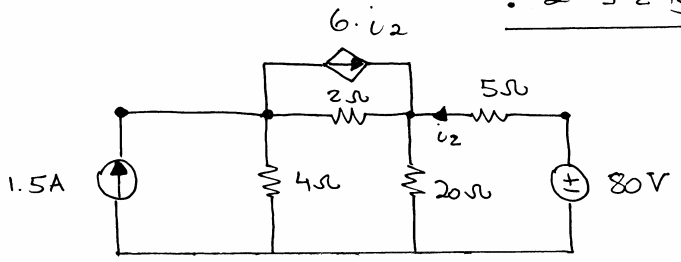
$$KCL@V_1: \quad \frac{V_2 - V_1}{2} = \frac{V_1}{5} - 1$$

$$KCL@V_2: \quad 2 = \frac{V_2}{10} + \frac{V_2 - V_1}{2}$$

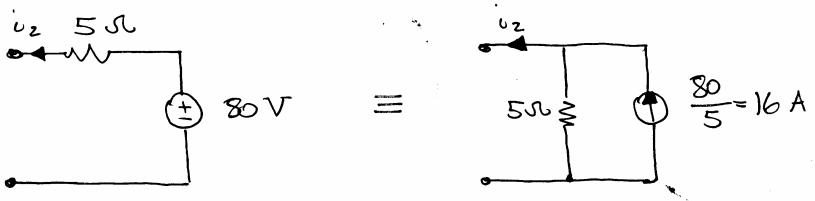
שלב ג': פתרון המשוואות ומציאת V_1, V_2.
בשלב זה נציב את V_1, V_2 שקיבלנו
ב משוואה (המסוף) של ב הסב.

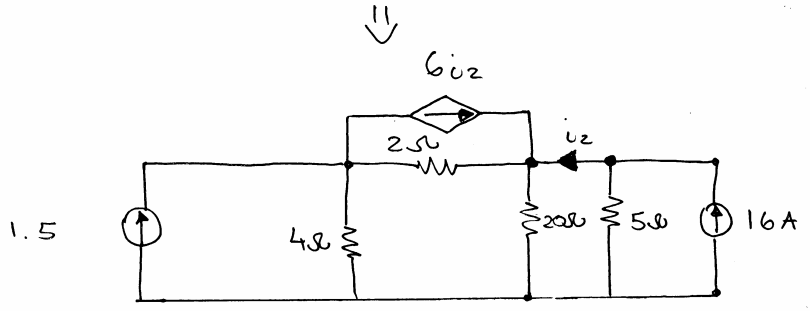
3.

פתרון 2:

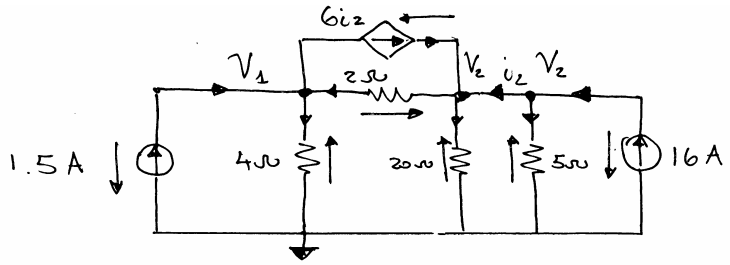


בשלב זה: הפיכת מקור המתח הבלתי תלוי בטור עם הנגד 5Ω למקור זרם בלתי תלוי במקביל לנגד (ראה השקילות):





כעת ניתן לחשב את המתח + משם את הזרם



נבטא את i_2 כפונקציה של V_1, V_2:

$$16 = \frac{V_2}{5} + i_2$$

$$i_2 = 16 - \frac{V_2}{5} \qquad (1)$$

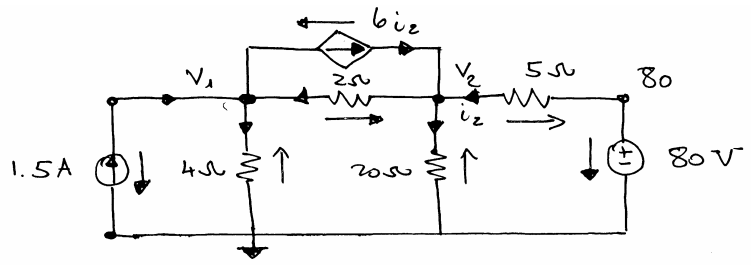
נכתוב משוואות צמתים לפי KCL בצמתים:

$$KCL@V_1: \quad 1.5 + \frac{V_2 - V_1}{2} = 6 \cdot i_2 + \frac{V_1}{4} \qquad (2)$$

$$KCL@V_2: \quad 6i_2 + i_2 = \frac{V_2}{20} + \frac{V_2 - V_1}{2} \qquad (3)$$

קיבלנו 3 משוואות ו- 3 נעלמים.

הערה: ניתן לפתור גם בשיטת המשוואות



$$\text{KCL@}V_1: \quad 1.5 + \frac{V_2 - V_1}{2} = \frac{V_1}{4} + 6i_2$$

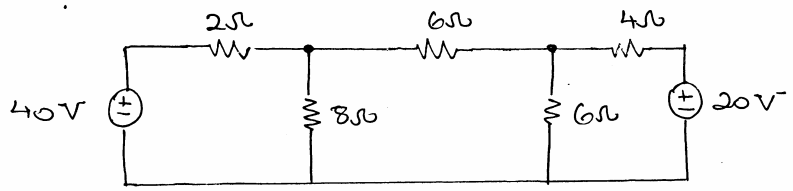
$$\text{KCL@}V_2: \quad 6i_2 + i_2 = \frac{V_2}{20} + \frac{V_2 - V_1}{2}$$

V_1, V_2 בעזרת i_2 את נבטא

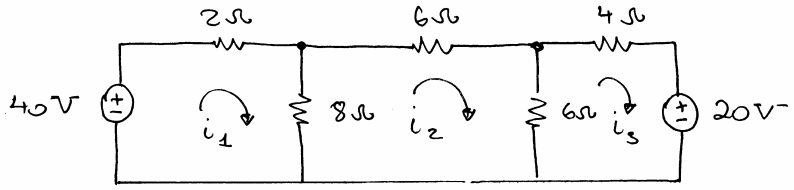
$$i_2 = \frac{80 - V_2}{5} = 16 - \frac{V_2}{5}$$

פתרון חוזר

שאלה 3:



שלב ראשון: סימון לולאות בחוזר:



9.

שלב א' כיוונית כיוון עבור לפחות | מעגל :

כיוון סגירה ↺

שלב ב' : ניתוח KVL עבור כל חוג :

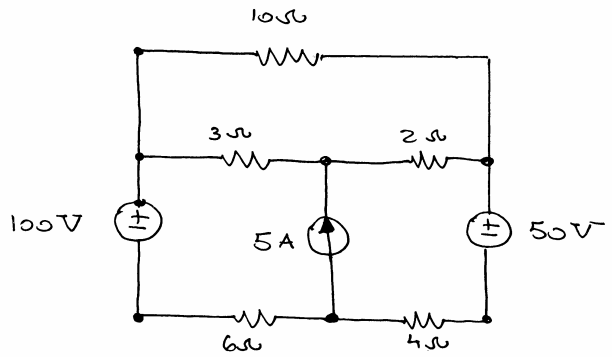
חוג 1 @ KVL : $-40 + 2i_1 + 8(i_1 - i_2) = 0$

חוג 2 @ KVL : $8(i_2 - i_1) + 6i_2 + 6(i_2 - i_3) = 0$

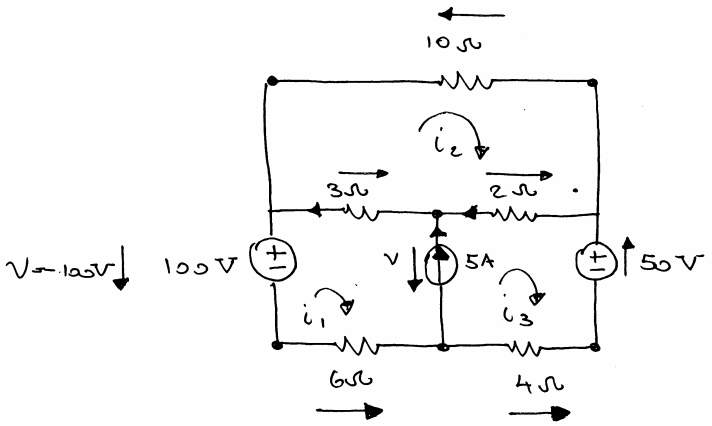
חוג 3 @ KVL : $6(i_3 - i_2) + 4i_3 + 20 = 0$

שלב ג' פתרון המשוואות (3 משוואות ו-3 נעלמים). ניתן לפתור בעזרת מחשבון (מומלץ) או בכתב ידני. מציאת i_1, i_2, i_3 ולאחר מכן חישוב הזרם.

שאלה 4:



פתרון:



KVL @ לולאה שמאלית: $-(-100) + 3(i_2 - i_1) + V - 6i_1 = 0$ (1)

KVL @ לולאה ימנית: $-V + 2(i_2 - i_3) - 50 - 4i_3 = 0$ (2)

KVL @ פתרון: $-10i_2 - 2(i_2 - i_3) - 3(i_2 - i_1) = 0$ (3)

מציאת מקור מבוקר: $i_3 - i_1 = 5$ (4)

מציבים (1)+(2) ומקבלים את V