

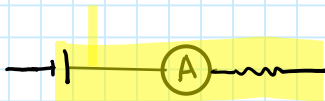
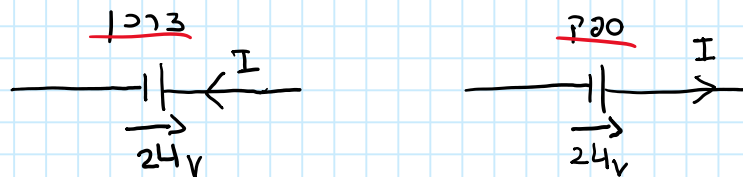
מסך א'

1 א. $U_{ab} = V_a - V_b$ ב. $U_{ba} = V_b - V_a$

2 ערכו של פוטנציאל המשת' באמתה הוא $V_{Ground} = 0_V$

3 גפקיז האיבור עאמתה במעגל הוא ע'היור נק' ייחוס של פוטנציאל משמ'ל'. כלאמר, האיבור עאמתה היא הנקודה שממנה/ביחס אליה מודדים הפרש פוטנציאלים.

4 וההקדל בין ספק עזרכן הוא כיוון הזרם במקור המגמל. בטפק כיוון הזרם הוא מההקדל האיוב' אל השל'ע' ובזרכן כיוון הזרם הוא מההקדל השל'ע' אל האיוב'.



6 מכשיר המודד זרם נקרא "אמפרמטר" והוא ימור בטור.



7 מכשיר המודד מגמ נקרא "וולטמטר" והוא ממובר במק' ב'ע'.

8 • מד זרם (A) אידאלי: (סמן תשובה נכונה אחת בלבד)

- א. תמיד מחובר בטור לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אפסית/זניחה ✓
- ב. תמיד מחובר בטור לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אינסופית ✗
- ג. תמיד מחובר במקביל לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אפסית/זניחה ✗
- ד. תמיד מחובר במקביל לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אינסופית ✗

9 • מד מתח (V) אידאלי: (סמן תשובה נכונה אחת בלבד)

- א. תמיד מחובר בטור לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אפסית/זניחה ✗
- ב. תמיד מחובר בטור לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אינסופית ✗
- ג. תמיד מחובר במקביל לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אפסית/זניחה ✗
- ד. תמיד מחובר במקביל לרכיב הנמדד והוא בעל התנגדות אינסופית ✓

10. אומטר (אוהם-מטר) הינו:

א. מכשיר בעל התנגדות אינסופית ($R = \infty$)

ב. מכשיר למדידת התנגדות. יחובר במקביל לרכיב הנמדד

ג. מכשיר למדידת התנגדות המחייב בדיקה בהעדר מתח במעגל

ד. תשובות ב' ו-ג' נכונות

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \dots \quad (11)$$

$$R_T = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots \right)^{-1} \quad (12)$$

$$p = \frac{U^2}{R} \quad -3 \quad p = I^2 R \quad -2 \quad p = I R \quad -1 \quad (13)$$

14. הספק החשמלי (P) - נקרא גם: (סמן תשובה נכונה אחת בלבד)

א. הספק פעיל - הנמדד ביחידות של [W]

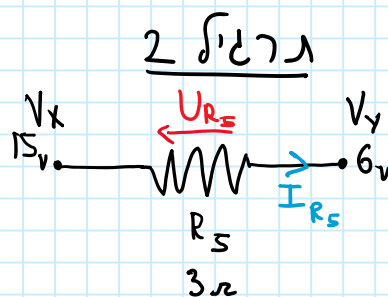
ב. הספק אקטיבי - הנמדד ביחידות של וואט

ג. הספק אוהמי - הנצרך ע"י נגדים בלבד

ד. מזגן טורדני בפינת הכיתה הכבה מאליו כל שעה

ה. כל התשובות נכונות (פרט ל-ד' ☺)

חלק ב'

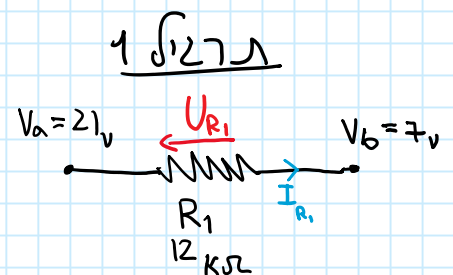


$$U_{xy} = V_x - V_y = 9V \quad (k)$$

$$U_{xy} = U_{R5} = 9V$$

$$I_{R5} = \frac{U_{R5}}{R5} = 3A \quad (n)$$

$$I_{R5} = 3A$$



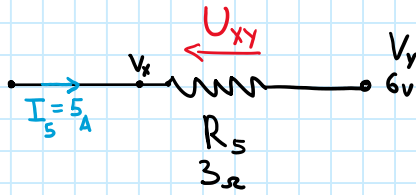
$$U_{ab} = V_a - V_b = 14V \quad (k)$$

$$U_{ab} = U_{R1} = 14V$$

$$I_{R1} = \frac{U_{R1}}{R1} = 1.167mA \quad (n)$$

$$I_{R1} = 1.167mA$$

5 סעיף



$$U_{xy} = U_{R_5} = I_5 \cdot R_5 = 15V \quad (k)$$

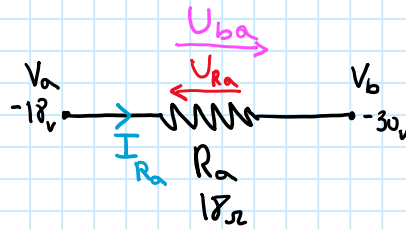
$$U_{xy} = 15V$$

$$U_{xy} = V_x - V_y = 15V \quad (n)$$

$$V_x = 15 + 6 = 21V$$

$$V_x = 21V$$

4 סעיף



$$U_{ab} = V_a - V_b = 12V \quad (k)$$

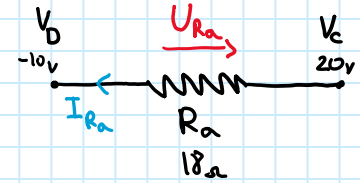
$$U_{ab} = U_{Ra} = 12V$$

$$I_{Ra} = \frac{U_{Ra}}{R_a} = 0.667A \quad (n)$$

$$I_{Ra} = 0.667A$$

$$-U_{ab} = U_{ba} = -12V \quad (l)$$

3 סעיף



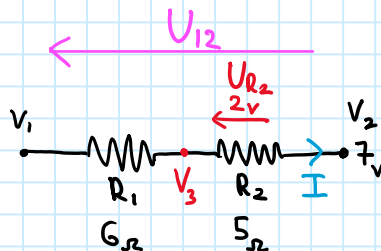
$$U_{cd} = U_c - U_d = 30V \quad (k)$$

$$U_{cd} = U_{Ra} = 30V$$

$$I_{Ra} = \frac{U_{Ra}}{R_a} = 1.667A \quad (n)$$

$$I_{Ra} = 1.667A$$

7 סעיף



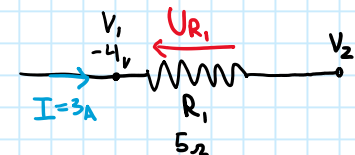
$$I = \frac{U_{R_2}}{R_2} = 0.4A \quad (k)$$

$$U_{12} = I(R_1 + R_2) = 4.4V \quad U_{12} = 4.4V$$

$$U_{23} = V_2 - V_3 = U_{R_2} = 2V \quad (n)$$

$$V_3 = V_2 - 2V = 5V \quad V_3 = 5V$$

6 סעיף



$$U_{R_1} = I R_1 = 15V \quad (k)$$

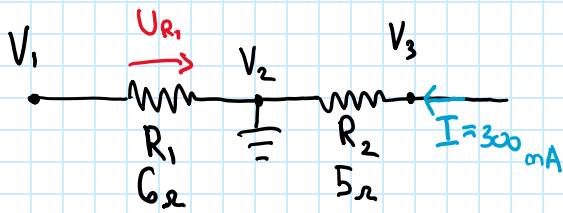
$$U_{R_1} = 15V$$

$$U_{R_1} = U_{12} = V_1 - V_2 = 15V \quad (n)$$

$$V_2 = V_1 - 15 = -19V$$

$$V_2 = -19V$$

גזירות



$$U_{R1} = I \cdot R_1 = 0.3 \cdot 6 = 1.8 \text{ V} \quad \boxed{U_{R1} = 1.8 \text{ V}} \quad (k)$$

$$\boxed{V_2 = 0 \text{ V}} \leftarrow \text{נקודה} \quad (n)$$

$$U_{12} = V_1 - V_2 = V_1 - 0 = -U_{R1}$$

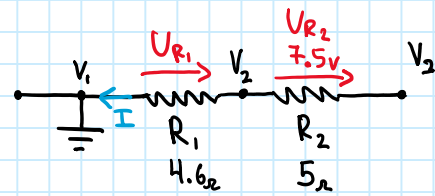
$$\boxed{V_1 = -1.8 \text{ V}}$$

$$U_{23} = V_2 - V_3 = 0 - \underline{V_3} = -\underline{U_{R2}}$$

$$V_3 = U_{R2} = I R_2 = 0.3 \cdot 5 = 1.5 \text{ V}$$

$$\boxed{V_3 = 1.5 \text{ V}}$$

גזירות



$$\boxed{V_1 = 0 \text{ V}} \leftarrow \text{נקודה} \quad , \quad I = \frac{U_{R2}}{R_2} = \underline{1.5 \text{ A}}$$

$$U_{12} = V_1 - V_2 = 0 - \underline{V_2} = -U_{R1} = -\underline{I R_1}$$

$$V_2 = I R_1$$

$$\boxed{V_2 = 6.9 \text{ V}}$$

$$U_{13} = V_1 - V_3 = 0 - \underline{V_3} = -U_{R1} - U_{R2}$$

$$V_3 = -6.9 - 7.5 \text{ V}$$

$$\boxed{V_3 = 14.4 \text{ V}}$$

מסקנה

גרסה 1

$$I_T = I_1 + I_2$$

$$I_2 = I_T - I_1 = 12 - 7$$

$$I_2 = 5_A$$

מטה

גרסה 2

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$I_1 = I_3 - I_2 = 22.2 - 7.5$$

$$I_1 = 14.7_A$$

שמאלה

גרסה 3

$$I_R = I_E + I_C + I_L$$

$$I_E = I_R - I_C - I_L$$

$$I_E = -30.8_A \rightarrow I_E = 30.8_A$$

ימנה שמאלה

גרסה 4

$$I_C = I_a + I_b + I_d$$

$$= 7.3 + (-3.3) + 10.5$$

$$I_C = 14.5_A$$

שמאלה

גרסה 5

$$I_4 + I_1 = I_3 + I_5 + I_2$$

$$I_2 = I_4 + I_1 - I_3 - I_5$$

$$I_2 = -0.8_A$$

$$I_2 = 0.8_A$$

פנימה

גרסה 6

$$U_{R_3} = I_3 \cdot R_3$$

$$I_3 + I_2 + I_5 = I_1 + I_4$$

$$I_3 = I_1 + I_4 - I_2 - I_5 = 0.8_A$$

$$U_{R_3} = 0.8 \cdot 1.2 \cdot 10^3$$

$$U_{R_3} = 960_V$$

פנימה/שמאלה

גרסה 7

$$I_9 = I_1 + I_7$$

$$I_1 = \frac{U_{R_1}}{R_1} = 6mA$$

$$I_9 = 6 + (-2.2) = 3.8mA$$

$$I_9 = 3.8mA$$

ימנה

גרסה 8

$$U_{R_1} = V_a - 0 = 10_V$$

$$I_1 R_1 = 10_V$$

$$I_1 = 2.5mA$$

ימנה

$$U_{R_2} = I_2 R_2 = 15.4_V$$

$$I_2 = 2.2mA$$

ימנה

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$I_3 = 0.3mA$$

הוצאה/שמאלה

הרשאה

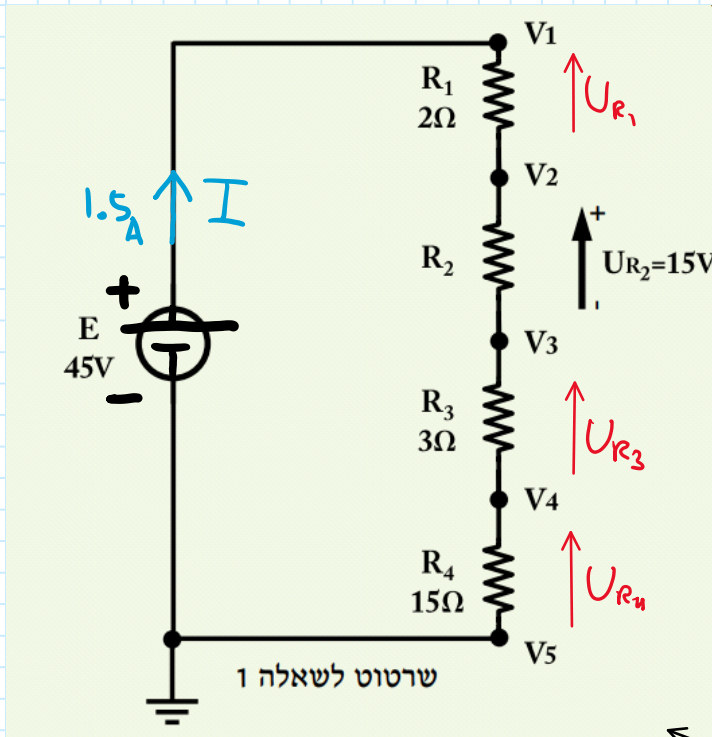
$$I_1 = I_T \cdot \frac{\frac{1}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 22 \cdot \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = \underline{17.6A}$$

$$I_1 = 17.6A$$

א"י

השאלה

$$R_2 = ? \text{ (ק"ו)}$$



$$U_{R2} = 15V = E \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

$$15 = 45 \cdot \frac{R_2}{R_2 + 20}$$

$$15(R_2 + 20) = 45R_2$$

$$R_2 + 20 = 3R_2$$

$$2R_2 = 20\Omega$$

$$R_2 = 10\Omega$$

(2) סימנתי הסרטוט

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{45V}{2+10+3+15\Omega} = \underline{1.5A}$$

(2) למעשה את המנהל כל נגד

$$U_{R1} = IR_1 = 3V, \quad U_{R3} = IR_3 = 4.5V$$

$$U_{R2} = 15V \text{ (נתון)}, \quad U_{R4} = IR_4 = 22.5V$$

$$U_{R1} = 3V, \quad U_{R4} = 22.5V$$

$$U_{R3} = 4.5V$$

$$V_1 = 45V$$

$$V_2 = 42V$$

$$U_{12} = V_1 - V_2 = U_{R1} = 3V \rightarrow 45 - V_2 = 3 \quad V_2 = 42V$$

(ה) למעשה את המנהל (המנהל) המנהל

$$U_{23} = V_2 - V_3 = U_{R_2} \rightarrow \underline{V_3} = V_2 - U_{R_2} = 42 - 15 = \underline{27_v}$$

$$U_{34} = V_3 - V_4 = U_{R_3} \rightarrow \underline{V_4} = V_3 - U_{R_3} = 27 - 4.5 = 22.5_v$$

$$\underline{U_V} = V_2 - V_4 = 42 - 22.5 = \underline{19.5_v}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= 27_v & V_5 &= 0_v \\ V_4 &= 22.5_v & \uparrow & \text{נקודה} \end{aligned}$$

$$\underline{U_V = 19.5_v}$$

(1)

$$\underline{U_{13}} = V_1 - V_3 = 45 - 27 = \underline{18_v}$$

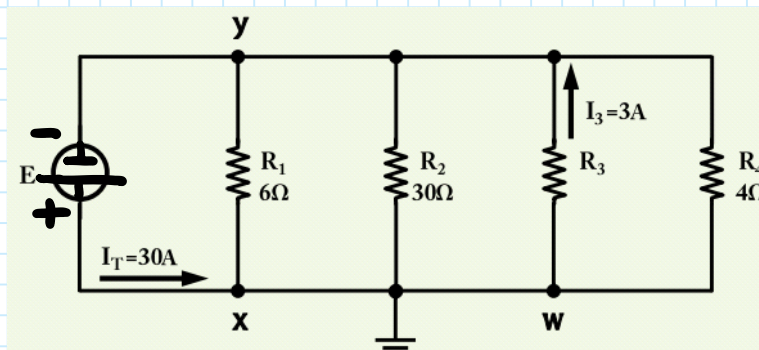
$$\underline{U_{25}} = V_2 - V_5 = 42 - 0 = \underline{42_v}$$

$$\underline{U_{35}} = V_3 - V_5 = 27 - 0 = \underline{27_v}$$

$$\begin{aligned} U_{13} &= 18_v \\ U_{25} &= 42_v \\ U_{35} &= 27_v \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{13} &= ? \\ U_{25} &= ? \\ U_{35} &= ? \end{aligned}$$

(b)



$$R_T = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)^{-1}$$

$$R_T = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{4} \right)^{-1}$$

$$\underline{R_T = 2_{\Omega}}$$

$$E = I_T R_T$$

$$E = 30 \cdot 2$$

$$\underline{E = 60_v}$$

$$\begin{aligned} E &= ? \\ P &= ? \end{aligned}$$

$$P_E = E I_T = 60 \cdot 30 = 1800_w$$

$$\underline{P_E = 1800_w}$$

$$\left(\frac{1}{I_T} \downarrow \right) \uparrow \text{ סימנתי בסרטית } (2)$$

$$\underline{R_3 = ?} \text{ (c) } .2$$

$$I_3 = I_T \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} = 3_A$$

$$3 = 30 \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{4} + \frac{1}{R_3}}$$

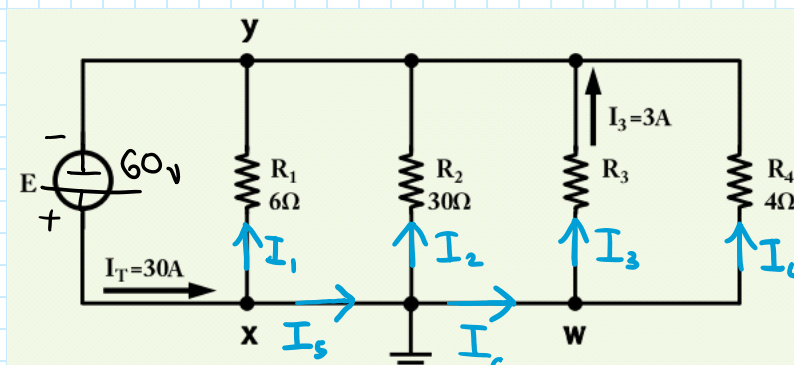
$$1 = 10 \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{R_3} + 0.45}$$

$$\frac{1}{R_3} + 0.45 = \frac{10}{R_3}$$

$$0.45 = \frac{9}{R_3}$$

$$0.45 R_3 = 9$$

$$\underline{R_3 = 20_{\Omega}}$$



2) $\int \text{הכנסת } R_{234}$

$$E = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = U_{R4} = 60V$$

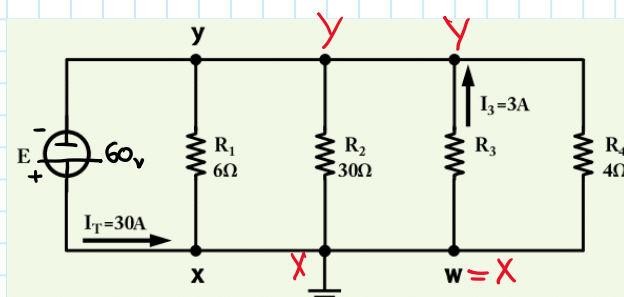
$$I_1 = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{60}{6} = 10A$$

$$I_2 = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{60}{30} = 2A$$

$$I_3 = \frac{U_{R3}}{R_3} = \frac{60}{20} = 3A, \quad I_4 = \frac{U_{R4}}{R_4} = \frac{60}{4} = 15A$$

$$I_5 = I_T \cdot \frac{\frac{1}{R_{234}}}{\frac{1}{R_{234}} + \frac{1}{R_1}} = 30 \cdot \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}} = 20A, \quad I_6 = I_5 \cdot \frac{\frac{1}{R_{34}}}{\frac{1}{R_{34}} + \frac{1}{R_2}} = 20 \cdot \frac{\frac{1}{3.333}}{\frac{1}{30} + \frac{1}{3.333}} = 18A$$

$$I_1 = 10A \quad I_2 = 2A \quad I_3 = 3A \quad I_4 = 15A \quad I_5 = 20A \quad I_6 = 18A$$



3) $\int \text{הכנסת } R_{234}$

$$V_x = 0V \quad V_y = -60V$$

כאמ"כ

$$U_{xy} = V_x - V_y = 0 + 60 = 60V$$

$$U_{yx} = -U_{xy} = -60V$$

$$U_{xw} = U_{xx} = 0V$$

אוליגה נכונה

$$U_{xy} = 60V$$

$$U_{xy} = ? \quad (1)$$

$$U_{yx} = -60V$$

$$U_{yx} = ? \quad (2)$$

$$U_{xw} = 0V$$

$$U_{xw} = ? \quad (3)$$

$R_T = ?$ **3**

$$R_T = 12 \parallel 12 \parallel 12 + 12 = 16 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = 16 \text{ k}\Omega$$

: הרש"פ

$$R_T = 3.5 \parallel 14 \parallel (7+7) = 2.333 \Omega$$

$$R_T = 2.333 \Omega$$

: הרש"פ

$$R_T = 0.11 + (72 \cdot 10^{-3} + 0.11) \parallel (72 \cdot 10^{-3} + 0.11) = 201 \text{ m}\Omega$$

$$R_T = 201 \text{ m}\Omega$$

: הרש"פ

$$R_T = 2.222 + [(15+5) \parallel 20 \parallel 20 + 3.333] \parallel 5 = 5.555 \Omega$$

$$R_T = 5.555 \Omega$$

: הרש"פ

$R_T = ?$ **4**

$$R_T = R_6 \parallel R_7 \parallel R_7 + R_5 + R_3 \parallel R_4 + R_2 + R_1$$

: הרש"פ

$$= \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{21} + \frac{1}{21} \right)^{-1} + 0.5 + \left(\frac{1}{0.8} + \frac{1}{0.2} \right)^{-1} + 0.24 + 0.26 = 8.16 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = 8.16 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = (R_1 + R_2 + R_3) \parallel (R_4 + R_5) \parallel R_6$$

: הרש"פ

$$= \left(\frac{1}{10+10+10} + \frac{1}{10+10} + \frac{1}{10} \right)^{-1} = 5.455 \Omega$$

$$R_T = 5.455 \Omega$$