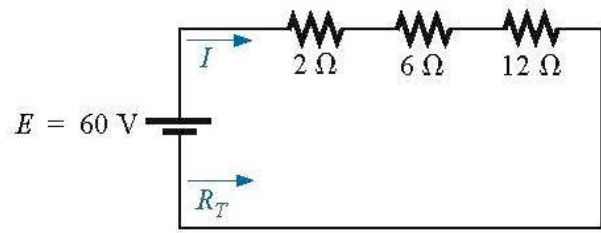


$$R_T = \sum R = 2 + 6 + 12 = \underline{\underline{20\Omega}}$$

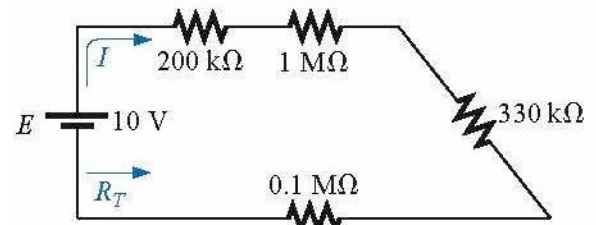
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{60}{20} = \underline{\underline{3A}}$$



(a)

$$R_T = \sum R = 200 \cdot 10^3 + 10^6 + 330 \cdot 10^3 + 0.1 \cdot 10^6 = \underline{\underline{1.63M\Omega}}$$

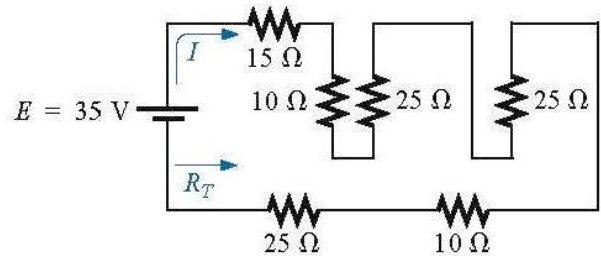
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{10}{1.63 \cdot 10^6} = \underline{\underline{6.13\mu A}}$$



(b)

$$R_T = \sum R = 15 + 10 + 25 + 25 + 10 + 25 = \underline{\underline{110\Omega}}$$

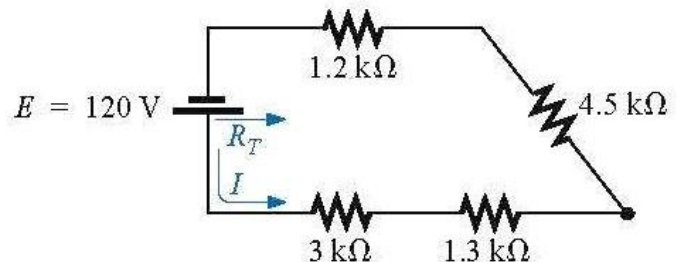
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{35}{110} = \underline{\underline{318.18mA}}$$



(c)

$$R_T = \sum R = (1.2 + 4.5 + 1.3 + 3) \cdot 10^3 = \underline{\underline{10K\Omega}}$$

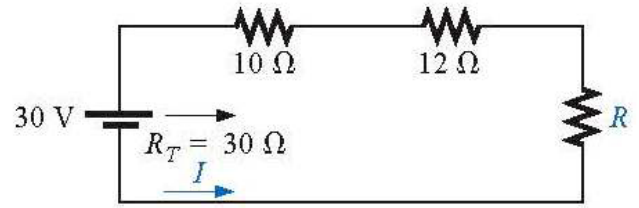
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{120}{10 \cdot 10^3} = \underline{\underline{12mA}}$$



(d)

$$R = R_T - \sum R_{else} = 30 - (10 + 12) = \underline{\underline{8\Omega}}$$

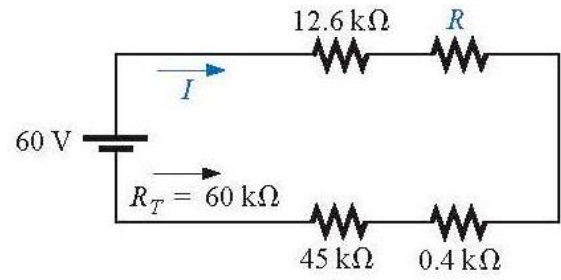
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{30}{30} = \underline{\underline{1A}}$$



(a)

$$R = R_T - \sum R_{else} = [60 - (12.6 + 0.4 + 45)] \cdot 10^3 = \underline{\underline{2K\Omega}}$$

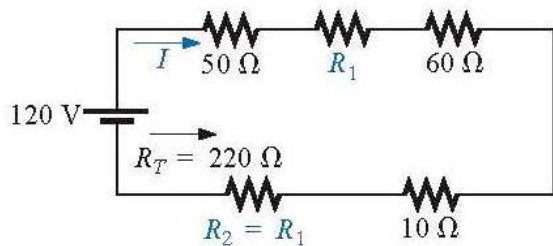
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{60}{60 \cdot 10^3} = \underline{\underline{1mA}}$$



(b)

$$R_1 = R_2 = \frac{R_T - \sum R_{else}}{2} = \frac{220 - (50 + 60 + 10)}{2} = \underline{\underline{50\Omega}}$$

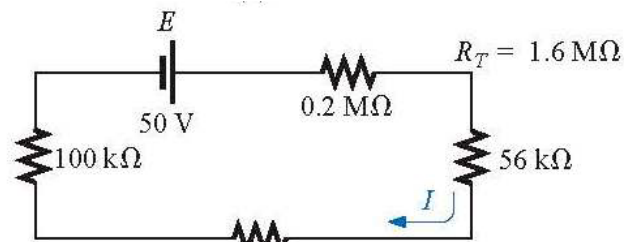
$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{120}{220} = \underline{\underline{545.45mA}}$$



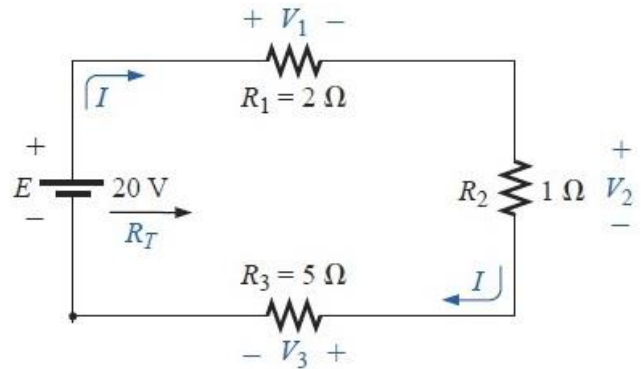
(c)

$$R = R_T - \sum R_{else} = 1.6 \cdot 10^6 - (0.2 \cdot 10^6 + 56 \cdot 10^3 + 100 \cdot 10^3) = 1.6 \cdot 10^6 - 356 \cdot 10^3 = \underline{\underline{1.244M\Omega}}$$

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{50}{1.6 \cdot 10^6} = \underline{\underline{31.25\mu A}}$$



(d)



$$R_T = \sum R = 2 + 1 + 5 = \underline{\underline{8\Omega}}$$

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{20}{8} = \underline{\underline{2.5A}}$$

$$U_{R1} = I \cdot R_1 = 2.5 \cdot 2 = \underline{\underline{5V}}$$

$$U_{R2} = I \cdot R_2 = 2.5 \cdot 1 = \underline{\underline{2.5V}}$$

$$U_{R3} = I \cdot R_3 = 2.5 \cdot 5 = \underline{\underline{12.5V}}$$

$$\sum U_{Ri} = 20V = E$$

בדיקה - מתאים

$$U_{R1} = E \frac{R_1}{R_T} = 20 \frac{2}{8} = 5V$$

פתרון ע"י שימוש במחלק מתח

$$U_{R2} = E \frac{R_2}{R_T} = 20 \frac{1}{8} = 2.5V$$

$$U_{R3} = E \frac{R_3}{R_T} = 20 \frac{5}{8} = 12.5V$$

$$P_{R1} = I^2 R_1 = 2.5^2 \cdot 2 = \underline{\underline{12.5W}}$$

מציאת P_{Ri}

$$P_{R2} = I^2 R_2 = 2.5^2 \cdot 1 = \underline{\underline{6.25W}}$$

חישוב באמצעות זרם והתנגדות

$$P_{R3} = I^2 R_3 = 2.5^2 \cdot 5 = \underline{\underline{31.25W}}$$

$$P_T = \sum P = 50W$$

בדיקה - מתאים

$$P_T = E \cdot I = 20 \cdot 2.5 = 50W$$

$$P_{R1} = \frac{U_{R1}^2}{R_1} = \frac{5^2}{2} = 12.5W$$

מציאת P_{Ri}

חישוב באמצעות מפלי מתח

$$P_{R2} = \frac{U_{R2}^2}{R_2} = \frac{2.5^2}{1} = 6.25W$$

$$P_{R3} = \frac{U_{R3}^2}{R_3} = \frac{12.5^2}{5} = 31.25W$$

תרגיל 4 יש למצוא: U_{R2}

$$R_T = \sum R = 7 + 4 + 7 + 7 = 25\Omega$$

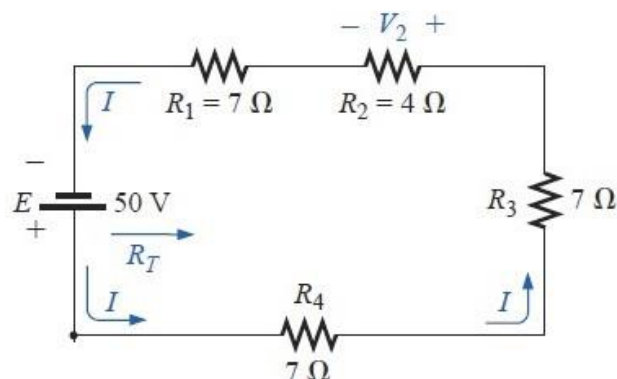
$$U_{R2} = E \frac{R_2}{R_T} = 50 \frac{4}{25} = \underline{\underline{8V}}$$

שימוש
במחלק מתח

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{50}{25} = 2A$$

שימוש
בחוק אוהם

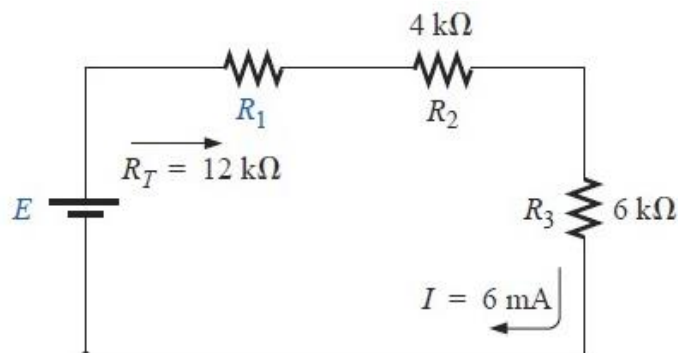
$$U_{R2} = I \cdot R_2 = 2 \cdot 4 = 8V$$



תרגיל 5 יש למצוא: R_1, E

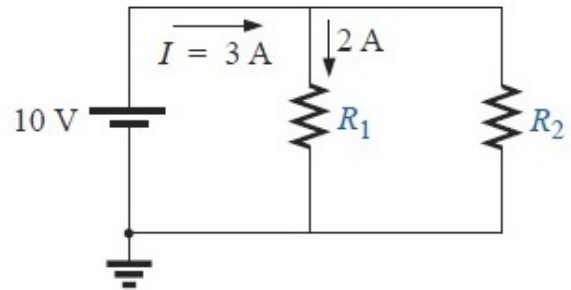
$$R_1 = R_T - (R_2 + R_3) = [12 - (4 + 6)] \cdot 10^3 = \underline{\underline{2K\Omega}}$$

$$E = I \cdot R_T = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \cdot 10^3 = \underline{\underline{72V}}$$



$$I_{R2} = I - I_{R1} = 3 - 2 = 1A$$

$$R_2 = \frac{E}{I_{R2}} = \frac{10}{1} = \underline{\underline{10\Omega}}$$

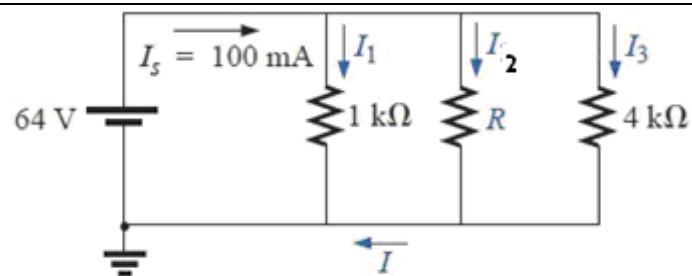


(a)

יש למצוא: R_2

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{64}{1 \cdot 10^3} = \underline{\underline{64mA}}$$

$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{64}{4 \cdot 10^3} = \underline{\underline{16mA}}$$



(c)

יש למצוא: I, I_1, I_3

$$I_s = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = I_2 + I_3$$

$$I_s = I_1 + I$$

$$I = I_s - I_1 = 100 - 64 = \underline{\underline{36mA}}$$

דרך א

$$I_2 = I_s - (I_1 + I_3) = 100 - (64 + 16) = 20mA$$

$$I = I_2 + I_3 = 20 + 16 = 36mA$$

דרך ב

$$R_2 = \frac{E}{I_2} = \frac{64}{20} = 3.2K\Omega$$

ואם כבר מצאנו את I_2 , נוכל למצוא את R_2

$$R_T = \left(\sum \frac{1}{R_i} \right)^{-1} = \left(1 + \frac{1}{3.2} + \frac{1}{4} \right)^{-1} = 640\Omega$$

ומכאן נוכל לבצע בדיקה

$$E = I_s \cdot R_T = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 640 = 64V$$

בדיקה - מתאים

תרגיל 7

יש למצוא: I_1, U_{R3}

נמצא R_T

$$R_{1-2} = \left(\sum \frac{1}{R_i} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{6} \right)^{-1} = 4\Omega$$

דרך נוספת

$$R_{1-2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \cdot 6}{12 + 6} = \frac{72}{18} = 4\Omega$$

$$R_T = R_{1-2} + R_3 = 4 + 12 = 16\Omega$$

$$U_{R1-2} = E \frac{R_{1-2}}{R_T} = 64 \frac{4}{16} = 16V$$

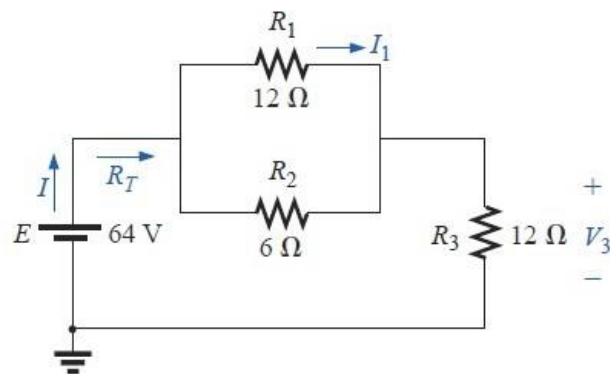
$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{64}{16} = 4A$$

$$U_{R1-2} = I_T \cdot R_{1-2} = 4 \cdot 4 = 16V$$

$$I_1 = \frac{U_{R1-2}}{R_1} = \frac{16}{12} = \underline{\underline{1.333A}}$$

$$U_{R3} = E \frac{R_3}{R_T} = 64 \frac{12}{16} = \underline{\underline{48V}}$$

$$U_{R3} = E - U_{R1-2} = 64 - 16 = 48V$$



חישוב מפל מתח על R1-2 באמצעות מחלק מתח

חישוב באמצעות חוק אוהם

מציאת I_1

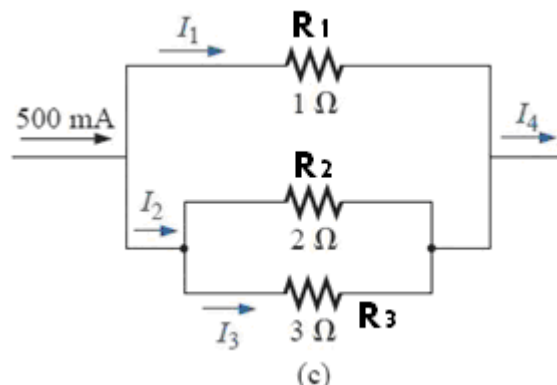
חישוב מפל מתח על R3 באמצעות מחלק מתח

חישוב מפל מתח על R3 ע"י KVL

תרגיל 8

יש למצוא את הזרמים במעגל

$$R_T = \left(\sum \frac{1}{R_i} \right)^{-1} = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right)^{-1} = 0.545\Omega$$



$$I_1 = I_T \cdot \frac{R_T}{R_1} = 500 \frac{0.545}{1} = \underline{\underline{272.73 \text{ mA}}}$$

$$I_2 = I_T - I_{R1} = 500 - 272.73 = \underline{\underline{227.27 \text{ mA}}}$$

$$I_3 = I_T \cdot \frac{R_T}{R_3} = 500 \frac{0.545}{3} = \underline{\underline{90.9 \text{ mA}}}$$

מציאת I_4 ובדיקה

$$I_4 = I_1 + I_2 = 272.73 + 227.27 = \underline{\underline{500 \text{ mA}}} = I_{in}$$

בדיקה - מתאים

$$U_T = I_T \cdot R_T = 0.5 \cdot 0.545 = 0.273 \text{ V}$$

מציאת זרמים בשימוש בחוק

אווהם

$$I_1 = \frac{U_T}{R_1} = \frac{0.273}{1} = 273 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{U_T}{R_2 \parallel R_3} = \frac{0.273}{\frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}} = \frac{0.273 \cdot (R_2 + R_3)}{R_2 \cdot R_3} = \frac{0.273 \cdot 5}{6} = 227.27 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{U_T}{R_3} = \frac{0.273}{3} = 90.9 \text{ mA}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 4 \cdot 18 = 72V$$

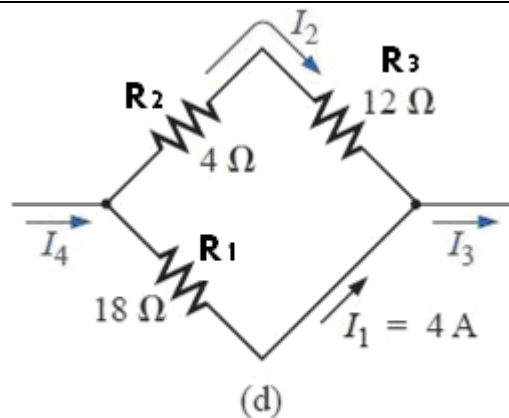
$$U_{R2-3} = U_1 = 72V \quad \Leftarrow R_{2-3} \parallel R_1$$

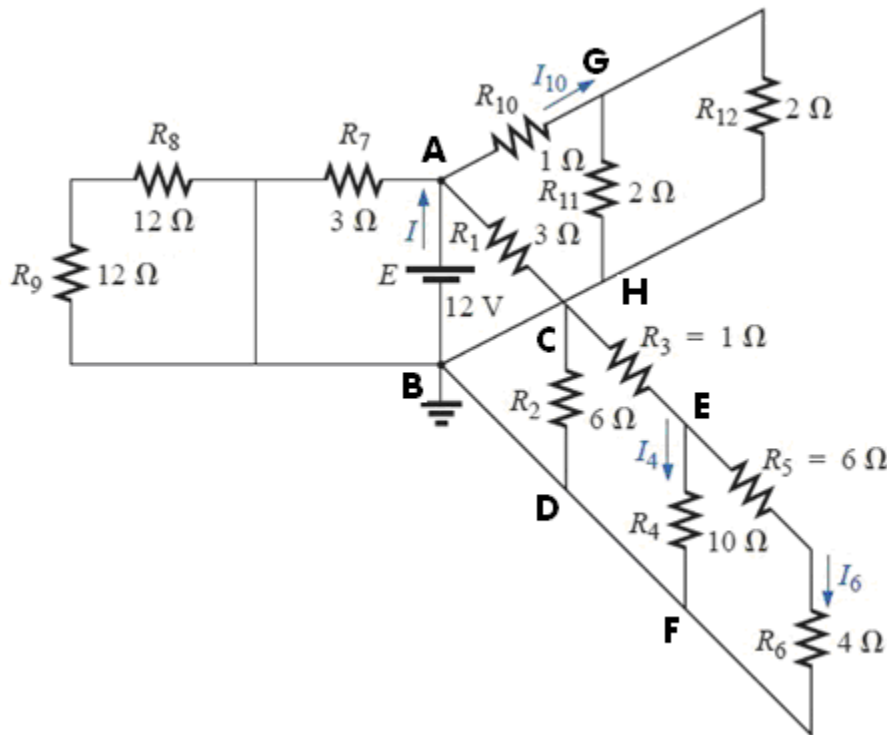
$$I_2 = \frac{U_{R2-3}}{R_{2-3}} = \frac{72}{4+12} = 4.5A$$

$$I_4 = I_3 = I_1 + I_2 = 4 + 4.5 = 8.5A$$

$$R_T = (R_2 + R_3) \parallel R_1 = \frac{(4+12) \cdot 18}{(4+12)+18} = 8.47\Omega$$

$$I_4 = I_3 = \frac{U}{R_T} = \frac{72}{8.47} = 8.5A$$





יש למצוא I, I_4, I_6, I_{10}

ניתן לראות ש $R_T = R_{1-6} \parallel R_7 \parallel R_{10-12}$ מאחר וכל שלושת החלקים מחוברים לצמתים A ו-B.

$R_8 - R_9$ חסרי משמעות לאור הקצר שלפניהם

מציאת השקול $R_1 - R_6$

$$R_{5-6} = R_5 + R_6 = 6 + 4 = 10\Omega$$

חיבור טורי

$$R_{4-6} = \frac{R_4}{2} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

מאחר ו-R4 || R5-6 והם גם שווים

$$R_{3-6} = R_3 + R_{4-6} = 1 + 5 = 6\Omega$$

חיבור טורי

$$R_{2-6} = \frac{R_2}{2} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

מאחר ו-R2 || R3-6 והם גם שווים

$$R_{1-6} = R_1 + R_{2-6} = 3 + 3 = 6\Omega$$

חיבור טורי

מציאת השקול $R_{10} - R_{12}$

$$R_{11-12} = \frac{R_{11}}{2} = \frac{2}{2} = 1\Omega$$

מאחר ו-R1 || R12 והם גם שווים

$$R_{10-12} = R_{10} + R_{11-12} = 1 + 1 = 2\Omega$$

חיבור טורי

מציאת ההתנגדות השקולה של המעגל

$$R_T = \left(\frac{1}{R_{1-6}} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_{10-12}} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \right)^{-1} = 1\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{12}{1} = \underline{\underline{12A}}$$

מציאת הזרמים במעגל

$$I_{R1-6} = \frac{E}{R_{1-6}} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$I_{R3-6} = I_{R2} = \frac{I_{R1}}{2} = \frac{2}{2} = 1A$$

מאחר ו-R2 || R3-6 והם גם שווים
6Ω הזרם Ir1 מתחלק ביניהם באופן שווה

$$I_{R5-6} = I_{R4} = \frac{I_{R3}}{2} = \frac{1}{2} = 0.5A$$

מאחר ו-R4 || R5-6 והם גם שווים 10Ω
הזרם מתחלק ביניהם באופן שווה

$$I_6 = I_4 = \underline{\underline{0.5A}}$$

$$I_{10} = \frac{E}{R_{10-12}} = \frac{12}{2} = \underline{\underline{6A}}$$