

電路學

期中考 (2013 年 11 月 11 日)

學號:

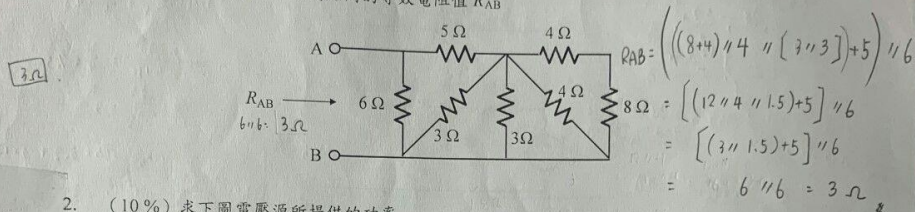
系級:

國立台北科技大學電子工程系

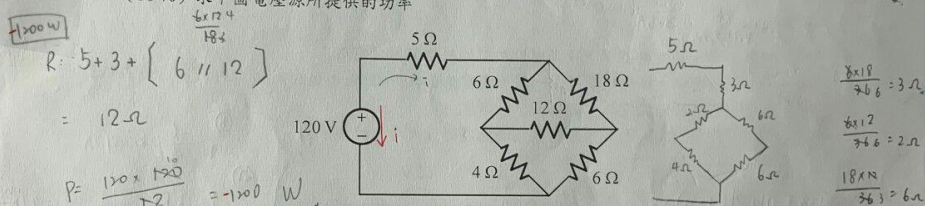
授課教師: 陳晏笙

姓名: Y.Y.

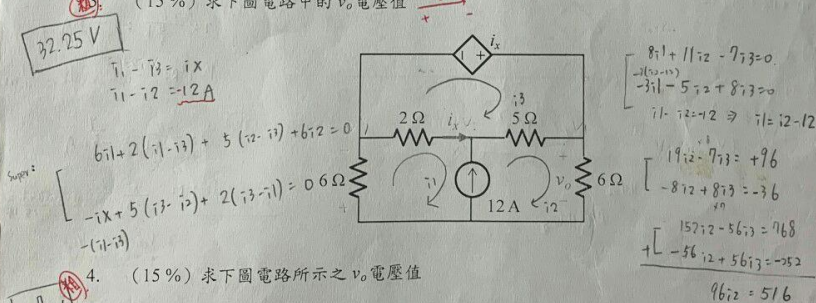
1. (10%) 求下圖 A、B 兩端點間的等效電阻值  $R_{AB}$



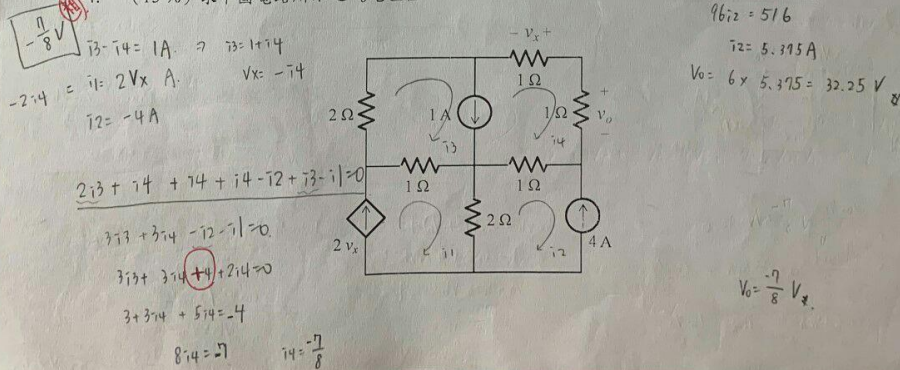
2. (10%) 求下圖電壓源所提供的功率

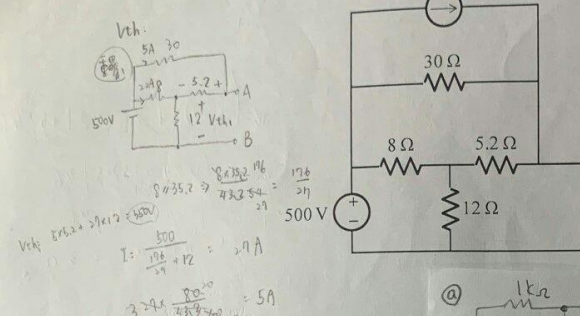
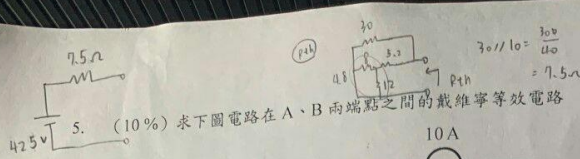


3. (15%) 求下圖電路中的  $v_o$  電壓值

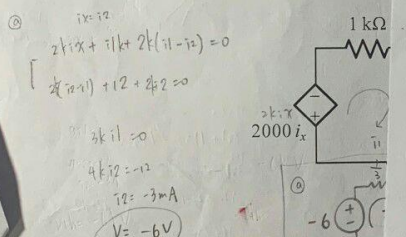


4. (15%) 求下圖電路所示之  $v_o$  電壓值

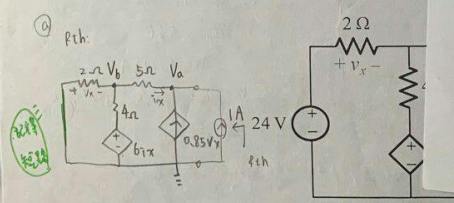




6. (a) (10%) 求下圖電路在 A、B 兩端點之  
 (b) (10%) 若將 A、B 兩端點接上一個可變電阻時，此可變電阻器能從電路中汲取多少功  
 (c) (5%) 可變電阻器  $R_L$  設置為何數值時



7. 下圖所示的可變電阻器  $R_L$  已調在能由電  
 (a) (5%) 求此  $R_L$  值  $10\Omega$   
 (b) (5%) 求此最大功率  $176.4W$   
 (c) (5%) 電路供輸的總功率當中，有



$$\frac{V_a - V_b}{5} - 0.85V_x - 1 = 0$$

$$\frac{V_b}{2} + \frac{V_b - 6V_x}{4} + \frac{V_b - V_a}{5} = 0$$

$$V_x = -V_b, \quad V_x = \frac{V_b - V_a}{5}$$

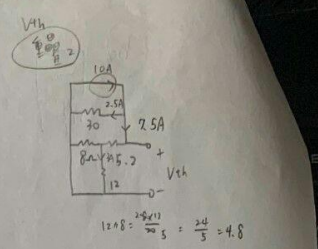
$$V_a - V_b - 4.25(-V_b) = 5$$

$$V_a - V_b + 4.25V_b = 5$$

$$V_a + 3.25V_b = 5 \quad \text{--- (1)}$$

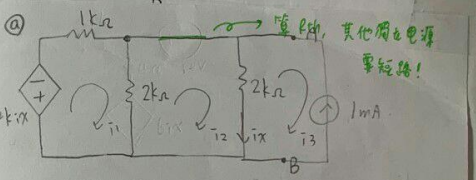
$$\frac{13}{4}V_b = 5$$

$$V_b = 10V$$



$$V_{th} = 7.5 \times 5.2 + 3 \times 12 = 75$$

$$R_{th} = 7.5$$



$$i_3 = -1mA$$

$$i_1 = i_2 - i_3$$

$$2k i_1 + 1k i_1 + 2k(i_1 - i_2) = 0$$

$$2k(i_2 - i_1) + 2k(i_2 - i_3) = 0$$

$$2k i_2 - 2k i_3 + 1k i_1 + 2k i_1 - 2k i_2 = 0$$

$$3k i_1 = -2$$

$$i_1 = -\frac{2}{3} mA$$

$$V_{AB} = 2 \times \left( \frac{5}{6} + 1 \right) = \frac{1}{3} V$$

$$R_{th} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} k\Omega$$

$$V_a - V_b - 4.25(-V_b) = 5$$

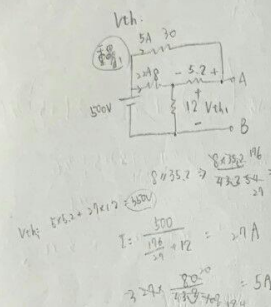
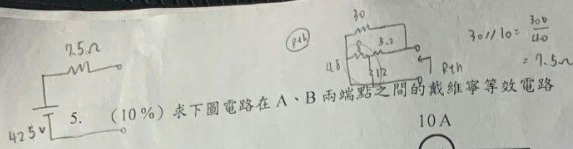
$$V_a - V_b + 4.25V_b = 5$$

$$V_a + 3.25V_b = 5 \quad \text{--- (1)}$$

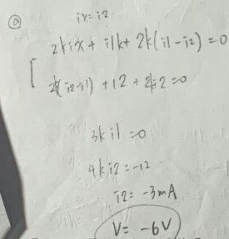
$$\frac{13}{4}V_b = 5$$

$$V_b = 10V$$





5. (10%) 求下圖電路在 A、B 兩端點之間的戴維寧等效電路
6. (a) (10%) 求下圖電路在 A、B 兩端點之間的戴維寧等效電路  
 (b) (10%) 若將 A、B 兩端點接上一個可變電阻器  $R_L$ ，當  $R_L$  之值分別為  $1/3 \text{ k}\Omega$ 、 $1 \text{ k}\Omega$ 、 $3 \text{ k}\Omega$  時，此可變電阻器能從電路中汲取多少功率？  
 (c) (5%) 可變電阻器  $R_L$  設置為何數值時能獲得最大功率轉移？



①  $I = \frac{V_{th}}{R_{th}} = \frac{8V}{3k\Omega} = 2.67 \text{ mA}$

②  $P = I^2 R = (2.67 \text{ mA})^2 \times 3k\Omega = 21 \text{ mW}$

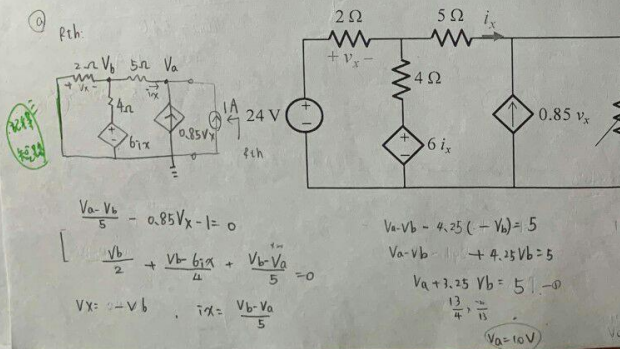
③  $I = \frac{V_{th}}{R_{th} + R_L} = \frac{8V}{3k\Omega + 1k\Omega} = 2 \text{ mA}$

④  $P = I^2 R = (2 \text{ mA})^2 \times 1k\Omega = 4 \text{ mW}$

⑤  $I = \frac{V_{th}}{R_{th} + R_L} = \frac{8V}{3k\Omega + 3k\Omega} = 1.33 \text{ mA}$

⑥  $P = I^2 R = (1.33 \text{ mA})^2 \times 3k\Omega = 5.33 \text{ mW}$

7. 下圖所示的可變電阻器  $R_L$  已調在能由電路汲取最大功率的位置。求
- (a) (5%) 求此  $R_L$  值  $10\Omega$
- (b) (5%) 求此最大功率  $176.4 \text{ W}$
- (c) (5%) 電路供輸的總功率當中，有多少百分率是給  $R_L$ ？



①  $V_{th} = 24V \cdot \frac{4\Omega}{2\Omega + 4\Omega} = 16V$

②  $R_{th} = 2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$

③  $R_L = R_{th} = 6\Omega$

④  $P_{max} = \frac{V_{th}^2}{4R_{th}} = \frac{(16V)^2}{4 \cdot 6\Omega} = 106.67 \text{ W}$

⑤  $P_{total} = \frac{V_{th}^2}{R_{th}} = \frac{(16V)^2}{6\Omega} = 426.67 \text{ W}$

⑥  $\% = \frac{P_{max}}{P_{total}} \times 100\% = 25\%$