

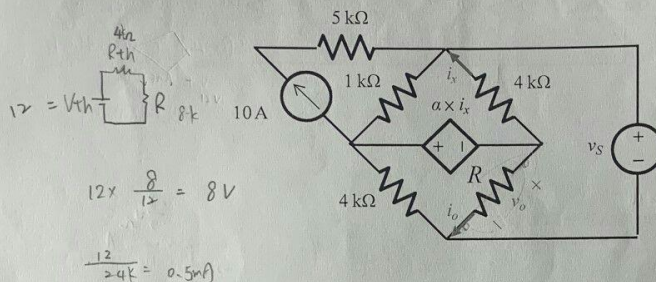
電路學
期末考 (2017 年 11 月 8 日)
學號: 106

系級:

國立臺北科技大學電子工程系
授課教師: 陳晏笙
姓名: B11

考慮下圖電路，當實驗者設定 $R=0\Omega$ ，可量測到 $i_o=3\text{mA}$ 、 $v_o=0\text{V}$ ；當 R 被更換為開路，可量測到 $i_o=0\text{mA}$ 、 $v_o=12\text{V}$ 。請求出：

- (a) (15%) 當 $R=8\text{k}\Omega$ 時 v_o 的數值 8V
(b) (15%) 當 $R=20\text{k}\Omega$ 時 i_o 的數值 0.5mA

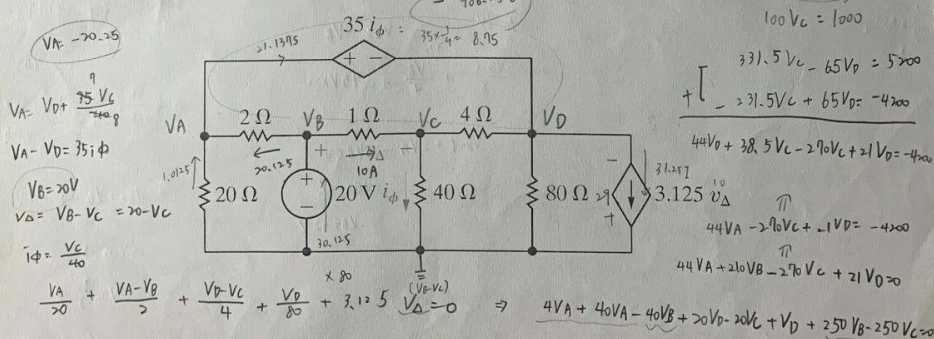


$$12 \times \frac{8}{12} = 8\text{V}$$

$$\frac{12}{24\text{k}} = 0.5\text{mA}$$

2. 求出下圖電路的：

- (a) (10%) 20V 獨立電壓源的功率 -602.5W
(b) (10%) $35i_o$ 相依電壓源的功率 184.95W
(c) (10%) $3.125v_\Delta$ 相依電流源的功率 -906.25W



$$\frac{v_A}{20} + \frac{v_A - v_B}{2} + \frac{v_B - v_C}{4} + \frac{v_C}{80} + 3.125 \frac{(v_B - v_C)}{40} = 0 \Rightarrow 4v_A + 40v_A - 40v_B + 20v_B - 20v_C + v_D + 250v_B - 250v_C = 0$$

$$\frac{v_C - 20}{1} + \frac{v_C}{40} + \frac{v_C - v_D}{4} = 0 \Rightarrow 40v_C - 800 + v_C + 10v_C - 10v_D = 0 \Rightarrow 51v_C - 10v_D = 800$$

$$v_D = \frac{800 - 51v_C}{-10} = -29$$

3. 求出下圖電路的：

(a) (10%) 輸出電流 i_o

(b) (10%) $4v_x$ 相依電壓源的功率

$$\frac{16-40}{12} = -2A$$

$$\frac{2}{3} \times 4 + \frac{1}{4} V_b = \frac{16}{3} \omega$$

$$V_x = V_b \times \frac{45}{60-4}$$

(a)

$$\frac{V_a-40}{12} + \frac{V_a}{12} + \frac{V_b}{15} + \frac{V_b}{60} = 0$$

$$5V_a - 200 + 5V_a + 4V_b + V_b = 0$$

$$10V_a + 5V_b = 200$$

$$2V_a + V_b = 40$$

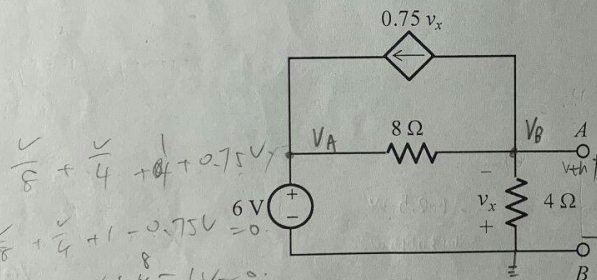
$$V_a - V_b = 4V_x = V_b$$

$$V_a = 2V_b$$

$$5V_b - 40$$

$$V_b = 8 \quad V_a = 16$$

4. (20%) 求出下圖的戴維寧等效電路。



$$\frac{V}{8} + \frac{V}{4} + 1 + 0.75V_x = 0$$

$$\frac{V}{8} + \frac{V}{4} + 1 - 0.75V = 0$$

$$V + 2V + 8 - 6V = 0$$

$$V_A = 6V$$

$$V_x = -V_B$$

$$\frac{V_B-6}{8} + \frac{V_B}{4} + 0.75V_x = 0$$

$$V_B - 6 + 2V_B - 6V_B = 0$$

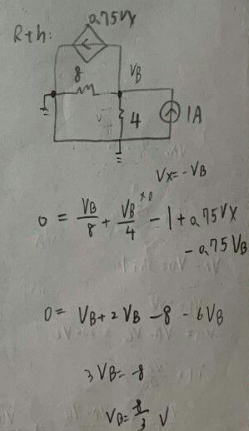
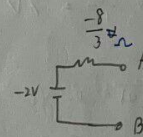
$$3V_B = -6$$

$$V_B = -2V$$

注意事項：

1. 請將完整過程寫在答案卷上，沒寫過程該題一律 0 分

2. 11/15 (三) 請本人領取考卷



$$0 = \frac{V_B}{8} + \frac{V_B}{4} - 1 + 0.75V_x$$

$$0 = V_B + 2V_B - 8 - 6V_B$$

$$3V_B = -8$$

$$V_B = -\frac{8}{3}V$$

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 10Ω

(b) (5%) 求此最大功率 176.4W

(c) (5%) 電路供輸的總功率當中，有多少百分率是給 R_L ?

① P_{th}

② V_{th}

③ V_{th}

④ V_{th}

⑤ V_{th}

⑥ V_{th}

⑦ V_{th}

⑧ V_{th}

⑨ V_{th}

⑩ V_{th}

⑪ V_{th}

⑫ V_{th}

⑬ V_{th}

⑭ V_{th}

⑮ V_{th}

⑯ V_{th}

⑰ V_{th}

⑱ V_{th}

⑲ V_{th}

⑳ V_{th}

㉑ V_{th}

㉒ V_{th}

㉓ V_{th}

㉔ V_{th}

㉕ V_{th}

㉖ V_{th}

㉗ V_{th}

㉘ V_{th}

㉙ V_{th}

㉚ V_{th}

㉛ V_{th}

㉜ V_{th}

㉝ V_{th}

㉞ V_{th}

㉟ V_{th}

㊱ V_{th}

㊲ V_{th}

㊳ V_{th}

㊴ V_{th}

㊵ V_{th}

㊶ V_{th}

㊷ V_{th}

㊸ V_{th}

㊹ V_{th}

㊺ V_{th}

㊻ V_{th}

㊼ V_{th}

㊽ V_{th}

㊾ V_{th}

㊿ V_{th}

⓪ V_{th}

⓫ V_{th}

⓬ V_{th}

⓭ V_{th}

⓮ V_{th}

⓯ V_{th}

⓰ V_{th}

⓱ V_{th}

⓲ V_{th}

⓳ V_{th}

⓴ V_{th}

⓵ V_{th}

⓶ V_{th}

⓷ V_{th}

⓸ V_{th}

⓹ V_{th}

⓺ V_{th}

⓻ V_{th}

⓼ V_{th}

⓽ V_{th}

⓿ V_{th}

ⓠ V_{th}

ⓡ V_{th}

⓴ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

⓸ V_{th}

⓺ V_{th}

⓼ V_{th}

⓶ V_{th}

$2k\Omega \cdot i_x$
 $3k\Omega i_1 = 0$
 $4k\Omega i_2 = -12$
 $i_2 = -3mA$

$2000i_x$
 $2k\Omega$
 $2k\Omega$
 10Ω
 $42V$
 6Ω
 $0.85V_x$
 $24V$
 2Ω
 5Ω
 4Ω
 $6i_x$
 i_1
 i_2
 i_x
 B
 $-6V$
 $3k\Omega$
 $I = \frac{-6}{\frac{10}{3}k} = \frac{-6}{\frac{10}{3}} = -\frac{18}{10} = -1.8A$
 $P = I^2 R = \frac{81}{4} W$
 $I = \frac{-6}{\frac{10}{3}k} = -\frac{18}{10} = -1.8A$
 $P = I^2 R = \frac{81}{4} W$

$-24 + 2i_1 + 4(i_1 - i_2) + 6i_x = 0$
 $-6i_x + 4(i_2 - i_1) + 5i_2 + 10i_3 = 0$
 $i_3 = 1.7i_1 + i_2$
 $i_3 - i_2 = 0.85V_x = 1.7i_1$
 $V_x = 2i_1$
 $i_x = i_2$
 $6i_1 + 2i_2 = 24$
 $-4i_1 + 5i_2 + 10i_3 = 0$
 $1.7i_1 + 10i_2 = 0$
 $V_x = 24 - V_b$
 $i_x = \frac{V_b - V_a}{5}$
 $V_a = 10V$

$P_{20} = -6 \times 24 = 144$
 $P_{6\Omega} = -36 \times (i_1 - i_2) = -432$
 $P_{0.85V_x} = -42 \times (0.85 \cdot V_x) = -42 \times 1.7 = -71.4$
 $P = \frac{176.4}{1000.4} \times 100\% = 17.5\%$

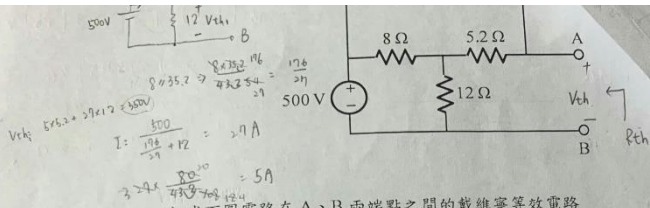
$2k\Omega \cdot i_x$
 $3k\Omega i_1 = 0$
 $4k\Omega i_2 = -12$
 $i_2 = -3mA$
 $V = -6V$

$2000i_x$
 $2k\Omega$
 $2k\Omega$
 10Ω
 $42V$
 6Ω
 $0.85V_x$
 $24V$
 2Ω
 5Ω
 4Ω
 $6i_x$
 i_1
 i_2
 i_x
 B
 $-6V$
 $3k\Omega$
 $I = \frac{-6}{\frac{10}{3}k} = \frac{-6}{\frac{10}{3}} = -\frac{18}{10} = -1.8A$
 $P = I^2 R = \frac{81}{4} W$
 $I = \frac{-6}{\frac{10}{3}k} = -\frac{18}{10} = -1.8A$
 $P = I^2 R = \frac{81}{4} W$

$-24 + 2i_1 + 4(i_1 - i_2) + 6i_x = 0$
 $-6i_x + 4(i_2 - i_1) + 5i_2 + 10i_3 = 0$
 $i_3 = 1.7i_1 + i_2$
 $i_3 - i_2 = 0.85V_x = 1.7i_1$
 $V_x = 2i_1$
 $i_x = i_2$
 $6i_1 + 2i_2 = 24$
 $-4i_1 + 5i_2 + 10i_3 = 0$
 $1.7i_1 + 10i_2 = 0$
 $V_x = 24 - V_b$
 $i_x = \frac{V_b - V_a}{5}$
 $V_a = 10V$

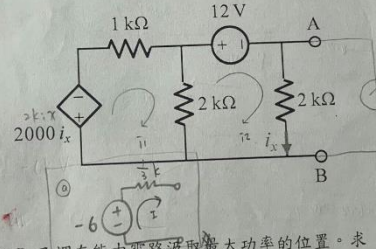
$P_{20} = -6 \times 24 = 144$
 $P_{6\Omega} = -36 \times (i_1 - i_2) = -432$
 $P_{0.85V_x} = -42 \times (0.85 \cdot V_x) = -42 \times 1.7 = -71.4$
 $P = \frac{176.4}{1000.4} \times 100\% = 17.5\%$

$P = \left(\frac{84}{20}\right)^2 \times 10$
 $= \frac{84^2}{20} \times 10$
 $= \frac{7056}{20} \times 10$
 $= 35280$
 $10V_a - 240 + 5V_a - \frac{6}{5}(V_a - V_b) + 4V_a - 4V_b = 0$
 $V_b - V_a - 4.25(24 - V_a) = 0$
 $6.5V_a + 2V_b = 204$
 $13V_a + 2V_b = 240$
 $3.5V_a + V_b = 102$
 $6.5V_a = 36$
 $V_a = \frac{36}{6.5} = \frac{72}{13}$
 $P = \frac{176.4}{1000.4} \times 100\% = 17.5\%$



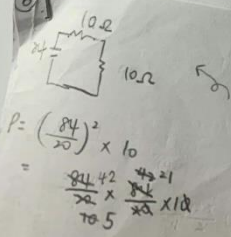
6. (a) (10%) 求下圖電路在 A、B 兩端點之間的戴維寧等效電路
 (b) (10%) 若將 A、B 兩端點接上一個可變電阻器 R_L ，當 R_L 之值分別為 $1/3 \text{ k}\Omega$ 、 $1 \text{ k}\Omega$ 、 $3 \text{ k}\Omega$ 時，此可變電阻器能從電路中汲取多少功率？
 (c) (5%) 可變電阻器 R_L 設置為何數值時能獲得最大功率轉移？

② $i_x = i_2$
 $2k i_x + 1k + 2k(i_1 - i_2) = 0$
 $2k(i_1 - i_2) + 12 + 2k i_2 = 0$
 $2k i_1 = 0$
 $4k i_2 = -12$
 $i_2 = -3 \text{ mA}$
 $V = -6 \text{ V}$

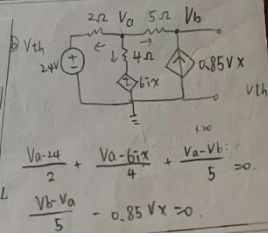


③ $I = \frac{-6}{\frac{1}{3}k} = -9 \text{ mA}$
 $P = I^2 R = 81 \text{ mW} \times \frac{1}{3}k = 27 \text{ mW}$
 $I = \frac{-6}{1k} = -6 \text{ mA}$
 $P = I^2 R = 36 \text{ mW} \times 1k = 36 \text{ mW}$
 $I = \frac{-6}{3k} = -2 \text{ mA}$
 $P = I^2 R = 4 \text{ mW} \times 3k = 12 \text{ mW}$

④ 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



$i_x = \frac{V_a - V_b}{5}$, $V_x = 24 - V_a$
 $10V_a - 240 + 5V_a - 30(\frac{V_a - V_b}{5}) + 4V_a - 4V_b = 0$
 $13V_a + 2V_b = 240$



$\frac{V_a - 24}{2} + \frac{V_a - 6i_x}{4} + \frac{V_a - V_b}{5} = 0$
 $\frac{V_b - V_a}{5} - 0.85V_x = 0$