

電路學 105
 期中考 (2016 年 11 月 9 日)
 學號:

系級:

國立臺北科技大學電資學院
 授課教師: 陳晏笙

姓名: Bii

1. 求下圖電路的:

(a) (10%) 輸出電壓 v_o 。 12 V

(b) (10%) 獨立電流源 1 A 的功率。 $1 \times (8 - 8) = 0 \text{ W}$

(c) (10%) 控制電壓源 $4i_x$ 的功率。

$$2i_1 + 16 + 4i_x + 3(i_1 - i_3) = 0$$

$$5i_1 - 7i_3 = -16$$

$$-8 - 4i_x + 2i_2 = 0$$

$$4i_3 + 2i_2 = 8$$

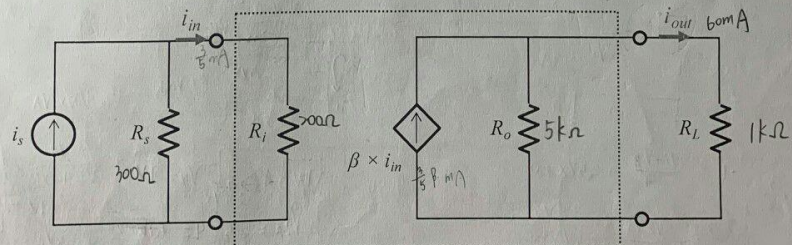
$$\text{super: } 6i_3 + 3(i_3 - i_1) + 8 + 8i_4 = 0$$

$$9i_3 - 3i_1 + 8i_4 = -8$$

$$\begin{cases} 19i_3 - 3i_1 = -16 \\ -9i_3 + 5i_1 = -16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 85i_3 - 15i_1 = -80 \\ -2i_3 + 15i_1 = -48 \end{cases}$$

2. (20%) 下圖電路中的虛線部分為一電流放大器之電路模型，其電路目的為使輸出電流 (i_{out}) 成為獨立電流源數值 (i_s) 的 A_i 倍，亦即 $i_{out} = A_i \times i_s$ 。已知 $R_s = 300 \Omega$ 、 $R_i = 200 \Omega$ 、 $R_o = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ，請求出合適的 β 使得 $A_i = 60$ 。



$$i_s = 1 \text{ mA}$$

$$1 \text{ mA} \times \frac{300}{500} = \frac{1}{5} \text{ mA}$$

$$\frac{1}{5} \beta \times \frac{5}{62} = 60$$

$$\beta = 180$$

$$\frac{(1+\beta)V_s}{5+\beta} = \frac{(1+\beta)V_s}{5+6\beta} = 2A$$

$$(1+\beta)V_s = 68+4\beta$$

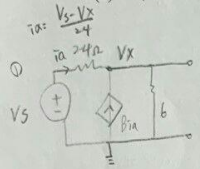
3. 考慮如下圖所示之電路；其中 R 的範圍為 $0 \leq R \leq \infty$ 。有一位實驗者對這個電路進行量測，接上兩種不同的 R ，可得到兩組實驗結果如下：

- 當 $R=2\Omega$ 時，可量測到 $V_R=4V$ 、 $i_R=2A$
- 當 $R=6\Omega$ 時，可量測到 $V_R=6V$ 、 $i_R=1A$

(a) (10%) 求出 i_R 的最大值，以及使 i_R 達到最大值的電阻 $R=0\Omega$

(b) (10%) 求出 V_R 的最大值，以及使 V_R 達到最大值的電阻 $R=\infty$

(c) (10%) 求出電阻 R 上的功率 $P_R = V_R \times i_R$ 的最大值，以及使 P_R 達到最大值的電阻 R



$$\frac{V_x - V_s}{24} - \beta i_a + \frac{V_x}{6} = 0$$

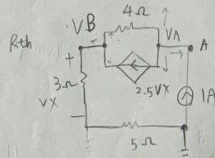
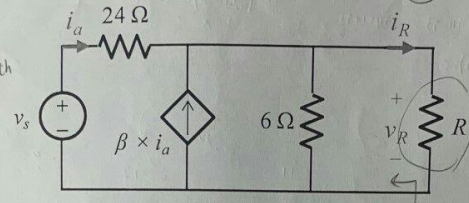
$$V_x - V_s - 24\beta i_a + 4V_x = 0$$

$$V_x - V_s - \beta(V_s - V_x) + 4V_x = 0$$

$$(1+\beta)V_x - V_s - \beta V_s = 0$$

$$V_x = \frac{(1+\beta)V_s}{5+\beta}$$

4. (20%) 請求出下圖電路的戴維寧等效電路 (Thevenin equivalent circuit)。



$$V_x = V_{th} \times \frac{3}{8}$$

$$-1 + \frac{V_A - V_B}{4} + 2.5V_x = 0$$

$$\frac{V_B}{8} + \frac{V_A - V_B}{4} - 2.5V_x = 0$$

$$-4 + V_A - V_B + 10V_x = 0$$

$$V_B + 2V_A - 20V_x = 0$$

$$V_A - V_B = -7.5V_x$$

$$2.5V_B - V_A = 4$$

$$-4.5V_B - 2V_A = 0$$

$$5.5V_B + 2V_A = 8$$

$$V_B = 8$$

$$V_A = -18V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_A = 2.5 \times 4 = 10$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$

$$V_{th} = -10 + 1 = -9V$$