

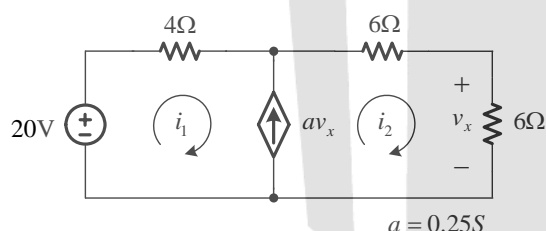
# 《電子學與電路學》

試題評析	<p>第一題：基本簡單 DC 電路分析，雖電路中有相依電源，但仍屬簡單。</p> <p>第二題：AC 最大功率轉移，須會作相量計算，再配合上題內容，即可輕鬆得分。</p> <p>第三題：基本穩壓電路分析，首先須判斷 <math>D_Z</math> 是否有崩潰，即可輕易答題。</p> <p>第四題：FET DC 遍壓分析，本年上課過程中，已有再三說明會考（因以前從未考過），題目為很簡單的 DC 遍壓分析，可惜計算過程稍微麻煩；另尚有考 AC 小信號分析，是最簡單的基本題目（上課有教）。</p> <p>第五題：OPA 正迴授電路，為史密特觸發器，亦屬標準基本題目，應很容易作答。</p> <p>張益老師電路學完整課程全部聽完，即可得很高分。張鼎老師電子學課程紮實，內容完整清新，全部課程聽完，必可得滿分。上述兩位老師內容，均完全包含本次考題，故用心聽完課程，取得滿分實屬容易。</p>
------	--

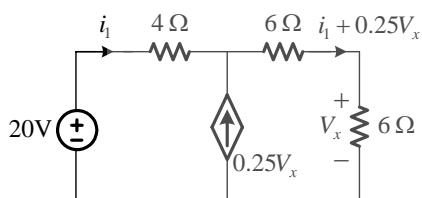
一、如圖所示電路，請求出：

(一)  $i_1 = ?$  (10 分)

(二)  $i_2 = ?$  (10 分)



【擬答】



$$\begin{cases} 20 = i_1 \times 4 + (i_1 + 0.25V_x)(6 + 6) \cdots \cdots ① \\ V_x = (i_1 + 0.25V_x) \times 6 \cdots \cdots ② \end{cases}$$

②

$$\Rightarrow V_x = -12i_1 \text{ 代入 } ①$$

①

$$\Rightarrow 20 = 16i_1 + 3(-12i_1)$$

$$\text{得 } i_1 = -1\text{A}, V_x = 12\text{V},$$

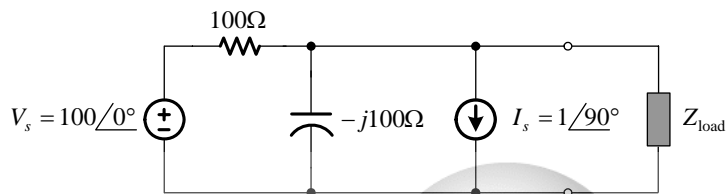
$$\Rightarrow i_2 = i_1 + 0.25V_x = 2\text{A}$$

二、如圖所示電路，若負載  $Z_{\text{load}}$  所消耗之平均功率為最大，請求出：

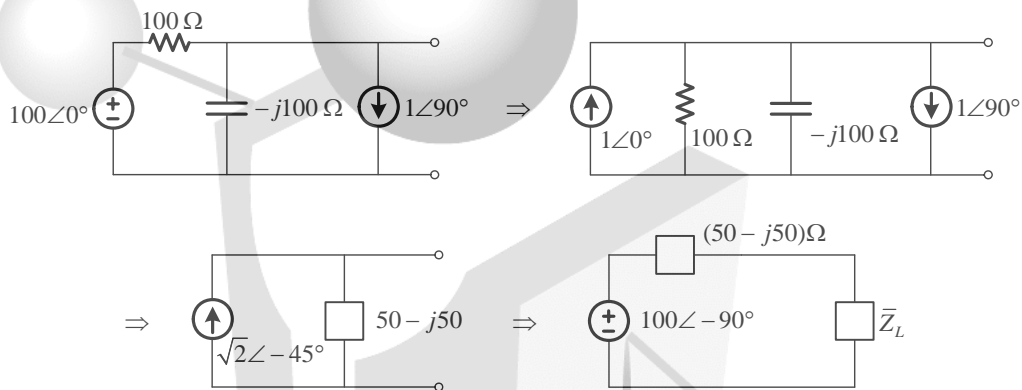
(一)  $Z_{\text{load}} = ?$  (10 分)

【高點法律專班】  
版權所有，重製必究！

(二)此時消耗之平均功率=? (10 分)



【擬答】



(一)當  $\bar{Z}_L = (50 - j50)^* = (50 + j50)\Omega$  時，

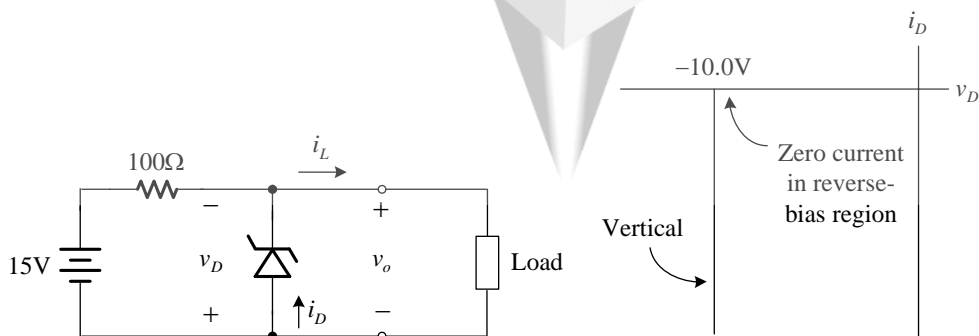
(二)可得  $P_{L(\max)} = \left(\frac{100}{50 + 50}\right)^2 \times 50 = 50W$

三、如圖所示電路，請求出：

(一)當  $i_L = 30mA$  之輸出電壓  $v_o$  =? (6 分)

(二)當  $i_L = 70mA$  之輸出電壓  $v_o$  =? (6 分)

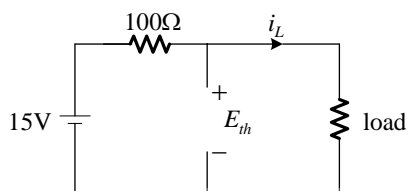
(三)若欲保持  $v_o = 10V$ ，最小的負載電阻=? (8 分)



【擬答】

【高點法律專班】

版權所有，重製必究！



(一)當  $i_L = 30\text{mA}$  時，得：

$$E_{th} = 15 - 30 \times 0.1 = 12\text{V} > V_Z$$

知  $D_Z$  達崩潰，得  $V_o = 10\text{V}$

(二)當  $i_L = 70\text{mA}$  時，得：

$$E_{th} = 15 - 70 \times 0.1 = 8\text{V} < V_Z$$

知  $D_Z$  未達崩潰，故  $V_o = 8\text{V}$

(三)欲得穩壓條件：

$$E_{th} = \frac{R_L}{100 + R_L} \times 15 \geq 10$$

$$\Rightarrow 3R_L \geq 2(100 + R_L)$$

$$\Rightarrow R_L \geq 200\Omega$$

四、如圖所示電路，已知  $V_{DD} = 15\text{V}$ ， $R_1 = 2\text{M}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{M}\Omega$ ， $R_S = 4.7\text{k}\Omega$ ， $R_D = 4.7\text{k}\Omega$ ， $R_L = 10\text{k}\Omega$ ，

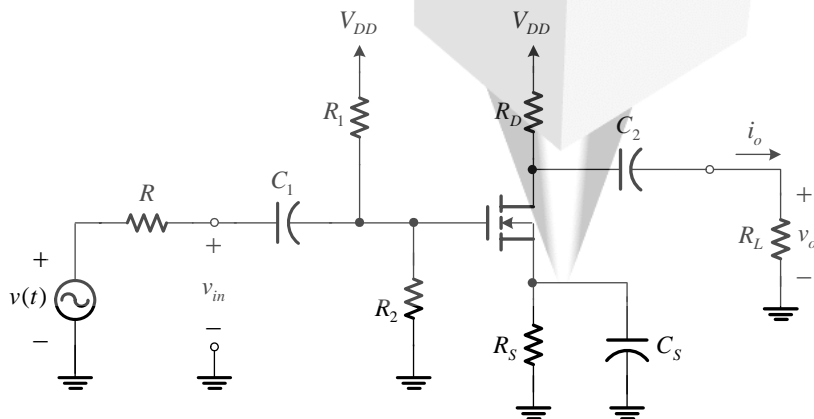
$C_1 = C_2 = C_S = \infty$ ，電晶體 MOSFET 之  $V_t = 1\text{V}$ ， $K = 0.25\text{mA/V}^2$ ， $r_d = \infty$ 。請求出：

(一)靜態操作點  $Q$  下  $V_{GSQ} = ?$  (5 分)

(二)靜態操作點  $Q$  下  $I_{DSQ} = ?$  (5 分)

(三)轉導  $g_m = ?$  (5 分)

(四)電壓增益  $A_v = v_o/v_{in} = ?$  (5 分)



【擬答】

(一) DC 分析：

$$\begin{cases} \frac{1}{2+1} \times 15 = V_{GS} + I_D \times 4.7 \dots\dots ① \\ I_D = 0.25(V_{GS} - 1)^2 \dots\dots ② \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_D = 0.54\text{A}, V_{GS} = 2.47\text{V}$$

【高點法律專班】

版權所有，重製必究！

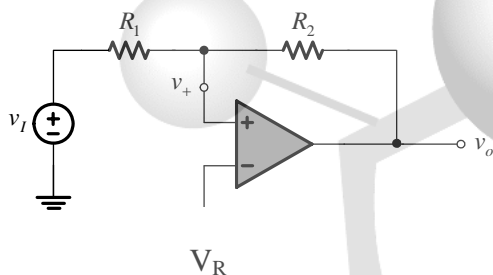
$$(三) gm = 2\sqrt{KI_D} = 2\sqrt{0.25 \times 0.54} = 0.735 \text{ mA/V}$$

$$(四) Av = \frac{v_o}{v_{in}} = -gm(R_D // R_L)$$

$$= -0.735(4.7 // 10)$$

$$= -2.35$$

五、如圖所示電路，已知運算放大器之輸出飽和電壓  $L+ = 5\text{V}$ ， $L- = -5\text{V}$ ，又  $R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega$ ， $V_R = 1\text{V}$ ，請繪出輸入電壓  $v_i$  對輸出電壓  $v_o$  之關係圖。(20 分)



【擬答】

(一)若  $V_o = +5\text{V}$ ，則當：

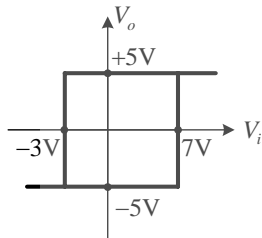
$$\frac{1}{1+1}V_i + \frac{1}{1+1} \times 5 \leq 1$$

$$\Rightarrow V_i \leq -3\text{V} \text{ 時，得 } V_o = +5\text{V} \rightarrow -5\text{V}$$

(二)若  $V_o = -5\text{V}$ ，則當：

$$\frac{1}{1+1}V_i + \frac{1}{1+1} \times (-5) \geq 1$$

$$\Rightarrow V_i \geq 7\text{V} \text{ 時，得 } V_o = -5\text{V} \rightarrow +5\text{V}$$



【高點法律專班】

版權所有，重製必究！