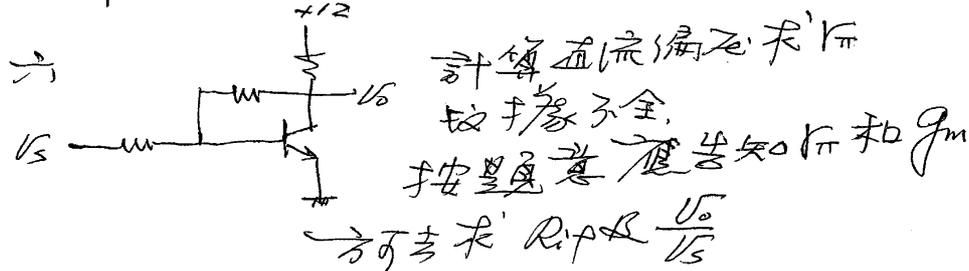
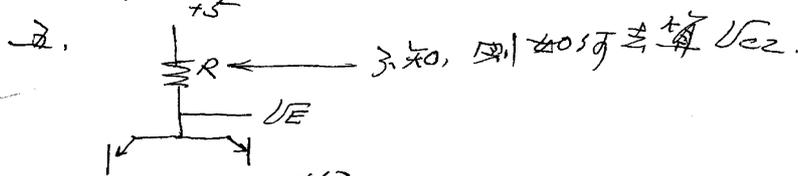


# 《電子學與電路學》

試題評析

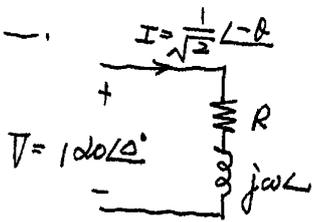
與去年考試相同，均有數據未告知之現象，今年



今年的題目一般來講，是回復正常，  
 創子至於出的跟考研究所似的，  
 只是有點偏重解半掌題創出人意外。

- 一、一線圈流有 1 安培之峰值電流，且有 0.6 落後的功率因數，此線圈接 120 伏特且 60Hz 的電源，假設該線圈是以串聯的 RL 電路模型，其中 R 為線圈的電阻，試求  
 (一)線圈的複數功率，以及(二)R 與 L 之值。(10 分)

【擬答】



$$\cos\theta = 0.6, \sin\theta = \sqrt{1 - \cos^2\theta} = 0.8$$

$$Z = \frac{120}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 120\sqrt{2}$$

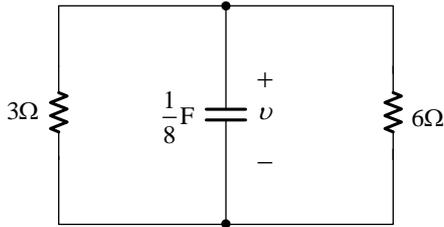
$$R = Z \cos\theta = 120\sqrt{2} \times 0.6 = 72\sqrt{2} \Omega$$

$$\omega L = Z \sin\theta = 120\sqrt{2} \times 0.8 = 96\sqrt{2}$$

$$L = \frac{96\sqrt{2}}{\omega} = \frac{96\sqrt{2}}{2\pi \times 60} = 0.36 \text{ H}$$

複數功率  $S = VI^* = 120\angle 0^\circ \times \frac{1}{\sqrt{2}}(0.6 + j0.8)$   
 $= 36\sqrt{2} + j48\sqrt{2} \text{ VA}$

二、圖一中為 RC 並聯電路， $v(0^+) = 9$  伏特，試求  $t > 0$  時之  $v(t)$  值。(10 分)



圖一

【擬答】

$$\begin{aligned}
 & \Rightarrow \text{Circuit reduction: } 3\Omega \parallel 6\Omega = 2\Omega \\
 & v(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) + v(0) e^{-\frac{t}{RC}} \quad \left| \quad E=0, \frac{1}{RC} = \frac{1}{2 \times \frac{1}{8}} = 4 \right. \\
 & = 9 e^{-4t} \text{ 伏}
 \end{aligned}$$

三、試解釋(一)戴維寧定理及(二)重疊原理。(15 分)

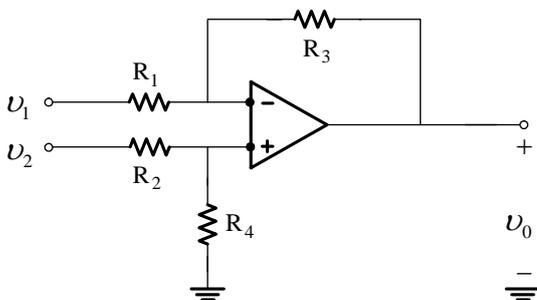
【擬答】

三.

戴維寧定理——任何兩端之線性電路中，均可簡化成單一電壓源與電阻相串聯之等效電路。

重疊定理——於任何線性電路中，某分枝之響應為各獨立電源單獨作用於該分枝之響應之和。

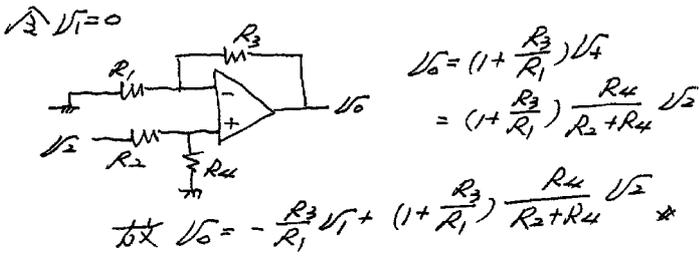
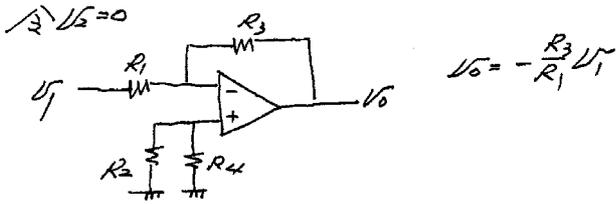
四、試求出圖二中之輸出電壓  $v_0$  以輸入電壓  $v_1$  與  $v_2$  的表示方程式。(15 分)



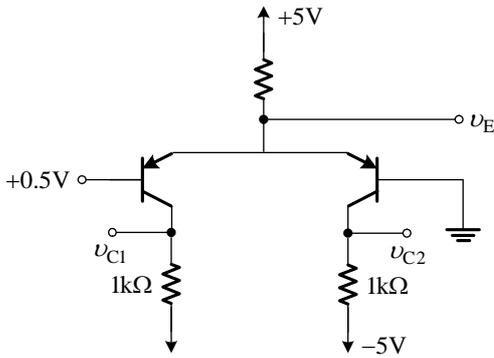
圖二

【擬答】

四 重疊定理

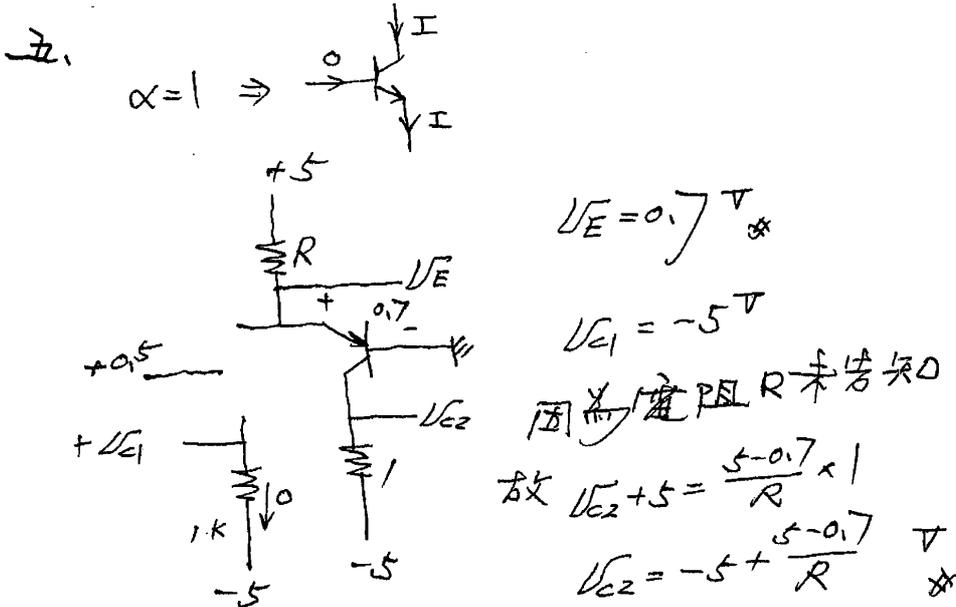


五、試求圖三電路中的  $V_E$ 、 $V_{C1}$  以及  $V_{C2}$ 。假設電晶體導通時的  $|V_{BE}|$  值約為 0.7 伏特，並且  $\alpha$  值約等於 1。(15 分)

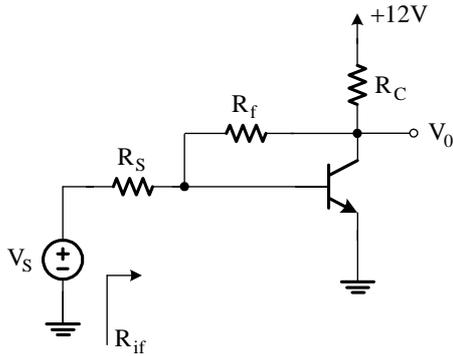


圖三

【擬答】



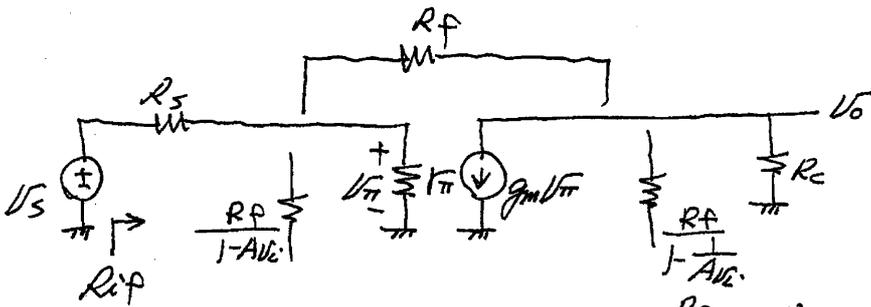
六、圖四所示為一回授電路 (feedback circuit)， $R_f=47\text{k}\Omega$ ， $R_c=4.7\text{k}\Omega$ 及  $R_s=10\text{k}\Omega$ ，試求出(一)小訊號電壓增益  $\frac{V_o}{V_s}$ ，(二)輸入電阻  $R_{if}$ 。(15分)



圖四

【擬答】

六 為一電阻並聯之迴授  
 求小訊號分析時，未告知  $\beta$  值  
 故只有帶變數處理。



因無  $R_E$  故  $|A_{v_c}| \gg 1 \Rightarrow \frac{R_F}{1 - A_{v_c}} = R_c$

$$A_{v_c} = \frac{V_o}{V_{\pi}} = \frac{-g_m V_{\pi} (R_F \parallel R_c)}{V_{\pi}} = -g_m (R_F \parallel R_c)$$

$$R_{if} = R_s + r_{\pi} \parallel \frac{R_F}{1 + g_m (R_F \parallel R_c)} \approx \frac{R_F}{1 + g_m (R_F \parallel R_c)} \parallel r_{\pi}$$

$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{V_o}{V_{\pi}} \cdot \frac{V_{\pi}}{V_s} = -g_m (R_F \parallel R_c) \cdot \frac{R_F}{R_s + \frac{R_F}{1 + g_m (R_F \parallel R_c)} \parallel r_{\pi}}$$

七、試解釋：(20分)

- (一) DMOS 電晶體
- (二) AB 類放大器
- (三) 迴轉率 (slew rate)
- (四) CMOS 電路

【擬答】

七 解釋

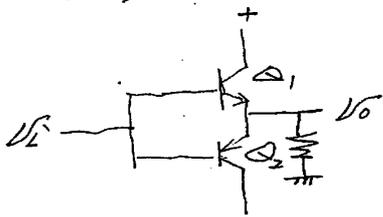
(一) DMOS 電晶體

空乏模型金氧半場效電晶體

此元件於製程時已植入通道



(二) AB 類放大器



具有靜態交越失真，原因如下

$V_i > 0, Q_1 \text{ ON}, Q_2 \text{ OFF} \quad V_o = V_i$   
 $V_i < 0, Q_1 \text{ OFF}, Q_2 \text{ ON} \quad V_o = V_i$

(三) 迴轉率 (slew rate)

謂之

$$SR = \frac{d}{dt} V_o \Big|_{\max} \quad \Rightarrow \quad \frac{d}{dt} V_o = \frac{V}{RC}$$

例  $V_o(t) = V(1 - e^{-t/RC})$

則  $SR = \frac{V}{RC} = \frac{I_{\max}}{C}$

(四) CMOS 電路

互補式 MOS 電路，亦即同時使用 N 通道及 P 通道元件組合而成的 MOS 電路謂之