

等 級：員級晉高員級

類科(別)：技術類 (選試電工原理) — 鐵路

科 目：電工原理

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

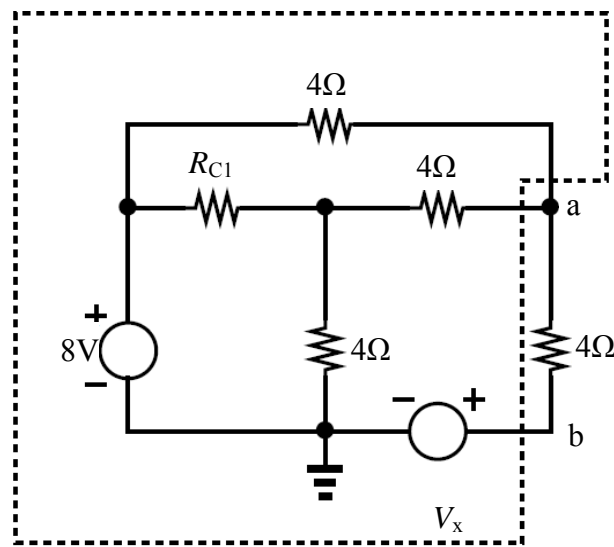
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、考慮下列圖一電路

(一)假設 $V_x = 0\text{ V}$ 的情況下，請推導出 R_{C1} 使得 $V_{ab} = 4\text{ V}$ 。(5 分)

(二)利用(一)小題中推導得知的 R_{C1} 以及假設 $V_x = 2\text{ V}$ ，並用重疊定理來推導出 V_{ab} 。(7 分)

(三)請推導出虛線框中的戴維寧等效電路，假設 $V_x = 2\text{ V}$ 。(8 分)



圖一

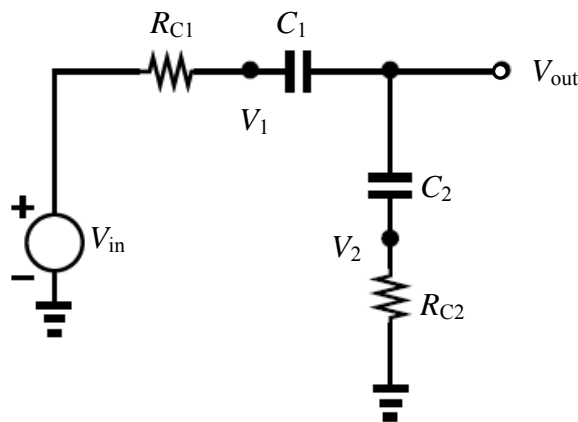
二、考慮下列圖二 R-C 網路

(一)假設 $C_1 = 5C$ 、 $C_2 = 7C$ 、 $R_{C1} = R/5$ 、 $R_{C2} = R/7$ 以及 $V_{C1}(t=0) = V_{C2}(t=0) = V_{out}(t=0) = 0$ 。

若輸入一個電壓訊號為 0 V 到 1 V 的步階函數，求 $V_{out}(t=\infty)$ ？(10 分)

(二)推導 $V_{out}(t)$ ，請用 $V_{in}(t)$ 及 RC 表示。(7 分)

(三)若 $V_{in}(t)$ 為一個 $\sin((1)t)$ 的弦波，請推導出穩態時的輸出電壓 $V_1(t)$ 及 $V_2(t)$ 。在此題中假設 $RC = 1$ 。(8 分)



圖二

(請接背面)

等 級：員級晉高員級

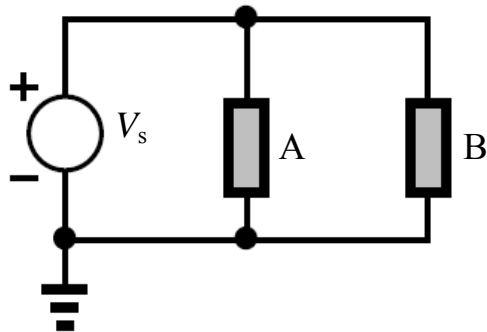
類科(別)：技術類 (選試電工原理) — 鐵路

科 目：電工原理

三、如下列圖三所示，有兩個負載分別為 A 與 B 以並聯的方式接於 $V_s = 1 \text{ kV}_{\text{rms}}$ 且頻率為 60-Hz 的電壓源。其中，負載 A 消耗 10 kW 且功率因數為 0.9 落後，負載 B 的視在功率為 15 kVA 且功率因數為 0.7 落後。試求：

(一)由電源所提供的虛功率以及視在功率？(8分)

(二)從電源端所看到的功率因數？(7分)

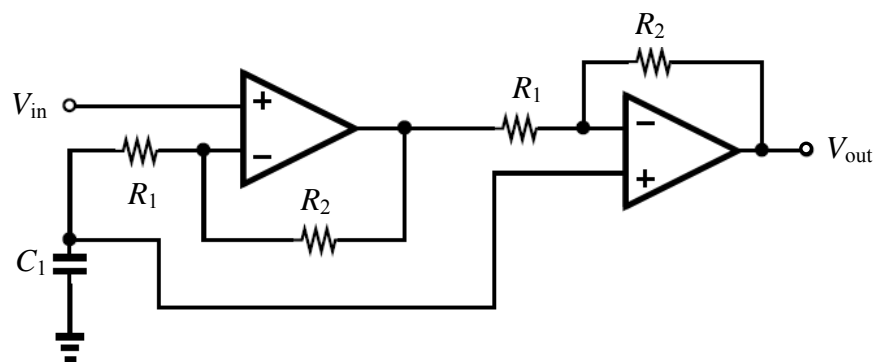


圖三

四、下列圖四為一個運算放大器構成的濾波器，並假設 $V_{\text{out}}(t=0) = 0$ 。

(一)求 $|H(\omega=0)|$ 以及 $|H(\omega=\infty)|$ ？ ($|H(\omega)| = |V_{\text{out}}(\omega)/V_{\text{in}}(\omega)|$) (10分)

(二)假設 $V_{\text{in}}(t) = \sin((10^7)t)$ ，請畫出以時間 t 為變數的 $V_{\text{out}}(t)$ ，其中 $R_1 = 500 \Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$ 且 $C_1 = C_2 = 2 \text{ nF}$ 。(16分)

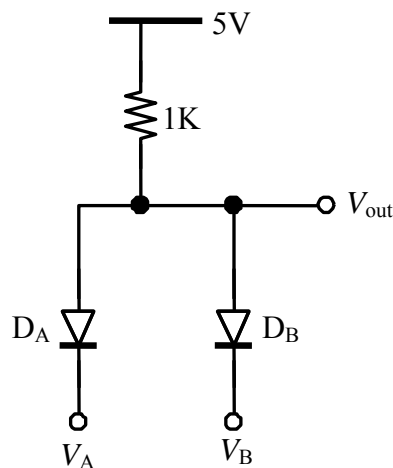


圖四

五、下列圖五電路中有兩個二極體分別為 D_A 與 D_B ，兩個二極體的切入電壓 $V_d = 600 \text{ mV}$ 。

(一)若 $V_A = 2 \text{ V}$ 與 $V_B = 2 \text{ V}$ ，將二極體以定電壓模型代入，並估算輸出電壓 V_{out} 。(5分)

(二)若 $V_A = 4 \text{ V}$ 與 $V_B = 2 \text{ V}$ ，將二極體以定電壓模型代入，並估算輸出電壓 V_{out} 。(9分)



圖五