

等 別：四等考試  
類 科：電子工程  
科 目：電子儀表概要  
考試時間：1 小時 30 分

座號：\_\_\_\_\_

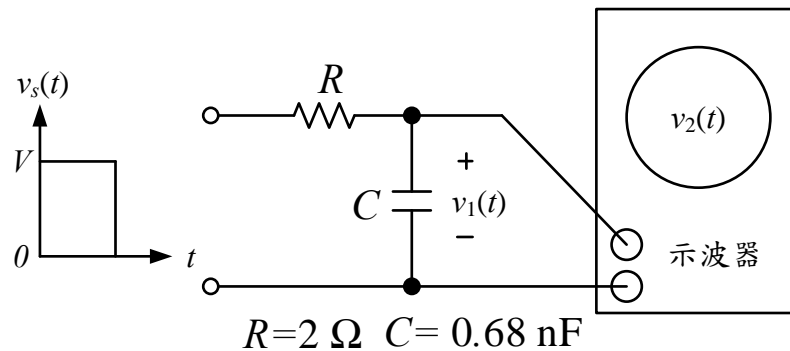
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如圖一，有一理想脈波信號  $v_s(t)$  經過一個  $RC$  積分器後送到示波器的輸入端，若該示波器上顯示的信號為  $v_2(t)$ ，其上升時間為  $3.08 \text{ ns}$ ；其中  $RC$  濾波電路中， $R=2 \Omega$  及  $C=0.68 \text{ nF}$ 。試回答下列問題：

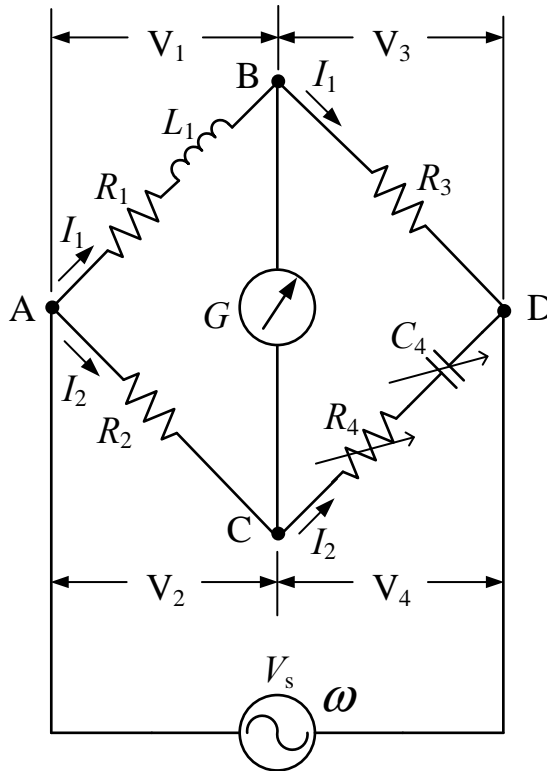
- (一)理想脈波信號  $v_s(t)$  通過  $RC$  電路之後，在  $RC$  電路上之電容  $C$  的信號為  $v_1(t)$ ，其上升時間  $t_{r1}$  為多少秒？（6 分）
- (二)此示波器本身的上升時間  $t_{rs}$  為多少秒？（7 分）
- (三)該示波器的頻寬應至少為多少，才能使所觀測到  $v_2(t)$  信號的上升時間更接近實際輸入信號  $v_1(t)$  的上升時間？（7 分）



圖一

二、如圖二為 Hay 電橋 (Hay's Bridge)，其中  $C_4$  為標準可變電容， $R_4$  為可變電阻， $R_2$  及  $R_3$  為固定電阻。 $L_1$  及  $R_1$  分別為待測未知電感和其內電阻。 $V_s$  為 AC 電源，角頻率為  $\omega$ 。當電橋平衡時，試回答下列問題：

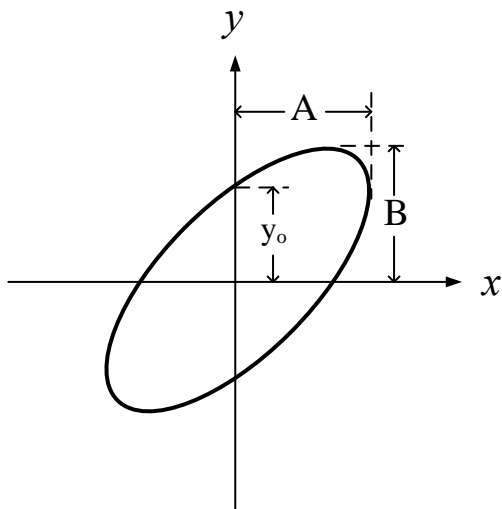
- (一) 求電感  $L_1 = ?$  (7 分)
- (二) 求電感  $L_1$  的內電阻  $R_1 = ?$  (7 分)
- (三) 求電感  $L_1$  的品質因數  $Q$  值。(6 分)



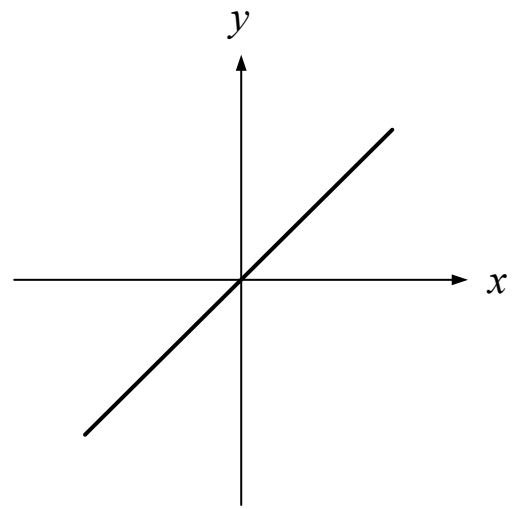
圖二

三、已知兩信號  $x = A\cos\omega t$  及  $y = B\cos(\omega t + \theta)$ ，其相角差為  $\theta$ ，分別輸入到示波器的水平和垂直的輸入端，利用理查瑟式圖 (Lissajous diagram) 方法 (波形圖示的定義如圖三(a)所示，其中  $\sin\theta \equiv y_0/B$ )，分別分析判斷示波器所顯示的下列四種狀態，分別表示兩信號  $x$  和  $y$  之間的相角差  $\theta$  各為多少？ (每小題 5 分，共 20 分)

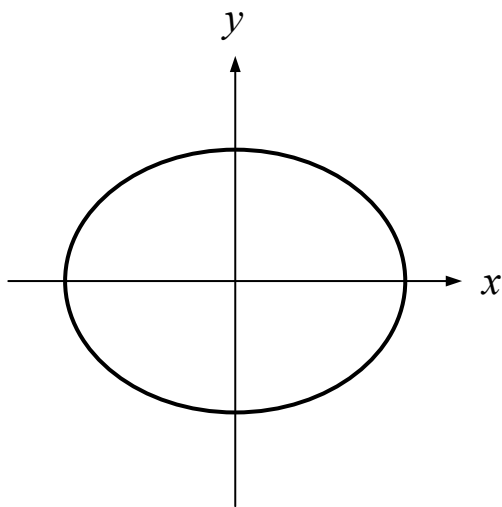
- (一)圖三(a)中，兩信號  $x$  和  $y$  之間的相角差  $\theta = ?$
- (二)圖三(b)中，兩信號  $x$  和  $y$  之間的相角差  $\theta = ?$
- (三)圖三(c)中，兩信號  $x$  和  $y$  之間的相角差  $\theta = ?$
- (四)圖三(d)中，兩信號  $x$  和  $y$  之間的相角差  $\theta = ?$



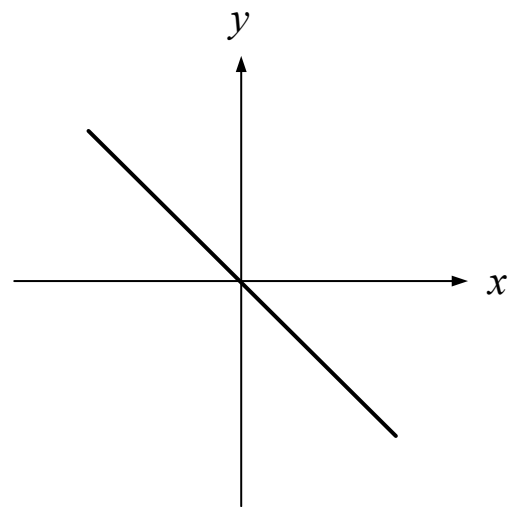
(a)



(b)



(c)

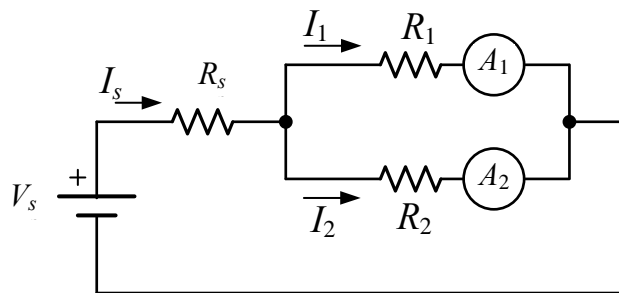


(d)

圖三

四、圖四中，已知  $R_s = 7.5 \Omega$ ， $R_1 = 18 \Omega$ ， $R_2 = 6 \Omega$  及  $V_s = 240 \text{ V}$ ；若安培計  $A_1$  的誤差為 2%，安培計  $A_2$  的誤差為 1%，試求：（以下問題均需考慮誤差範圍）（每小題 5 分，共 20 分）

- (一) 由安培計  $A_1$  量測到的電流是多少安培 (A)？
- (二) 由安培計  $A_2$  量測到的電流是多少安培 (A)？
- (三) 由電源端觀察到的電流  $I_s$  為多少安培 (A)？
- (四) 計算電源  $V_s$  所提供的功率  $P_s$  是多少瓦 (W)？



圖四

五、有一數位電壓電錶的誤差為 ( $\pm 0.2\%$  讀數,  $\pm 2$  digits)，請回答下列問題：

- (一) 在電錶讀數為 17000 V 時，其產生的誤差百分比為多少？（10 分）
- (二) 在電錶讀數為 0.6000 V 時，其產生的誤差百分比為多少？（10 分）