

110 年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及 110 年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

類科：電機工程

科目：基本電學

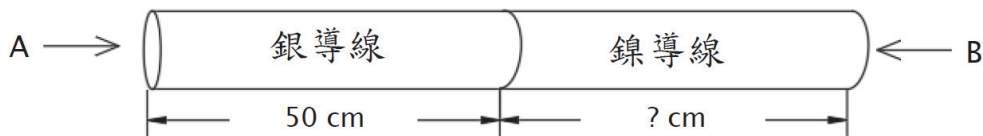
考試時間：1 小時 30 分

※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、如圖一所示為一條銀導線和一條鎳導線所連接之電導線，（僅為示意圖，沒有依實際尺寸比例畫圖），不考慮銀導線和鎳導線連接處之接觸電阻，假設在 20°C 時，銀導線之電阻係數為 $1.63 \times 10^{-6} \Omega\text{-cm}$ ，截面積 0.02cm^2 ，長度 50cm ，鎳導線之電阻係數為 $11 \times 10^{-6} \Omega\text{-cm}$ ，截面積 0.02cm^2 ，圖示之銀導線和鎳導線連接之導線，從 A 到 B 端，其電阻假設為 0.02Ω ，求鎳導線之長度為多少（cm）？（25 分）



圖一

【擬答】：

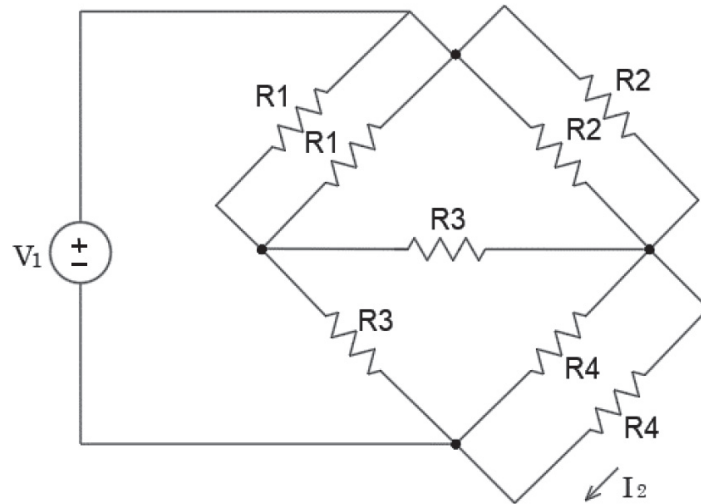
$$R_{\text{銀}} = 1.63 \times 10^{-8} \times \frac{0.5}{0.02 \times 10^{-4}} = 4.075 \times 10^{-3} \Omega$$

$$R_{\text{鎳}} = 20 \times 10^{-3} - 4.075 \times 10^{-3} = 15.925 \times 10^{-3} \Omega$$

$$R_{\text{鎳}} = 15.925 \times 10^{-3} = 11 \times 10^{-8} \times \frac{l}{0.02 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow l = 28.955 \text{ cm}$$

二、如圖二所示電路，其中 $V_1=10V$ ， $R_1=10\Omega$ ， $R_2=10\Omega$ ， $R_3=10\Omega$ ， $R_4=20\Omega$ ，求 I_2 之電流為多少安培 (A)？(25 分)



圖二

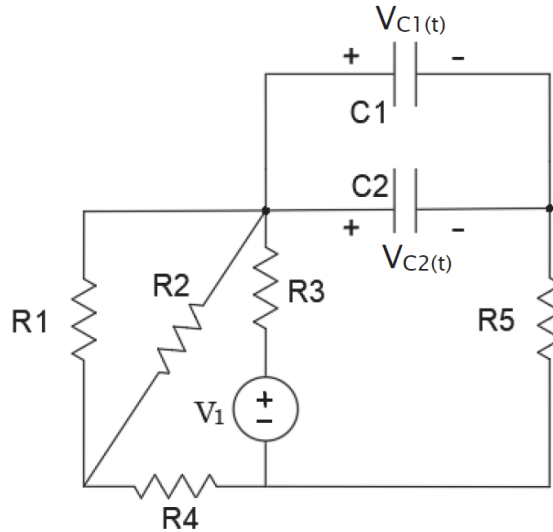
【擬答】：

∵ 電橋平衡

$$R_T = [(R_1 // R_1) + R_3] // [(R_2 // R_2) + (R_4 // R_4)] = \frac{15}{2} \Omega$$

$$I_2 = \frac{10}{R_T} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} A$$

三、如圖三所示電路，其中 $V_1=10V$ ， $R_1=R_2=R_3=5=2k\Omega$ ， $R_4=1k\Omega$ ， $C_1=C_2=6\mu F$ ，假設 $V_{C_1(0)}=V_{C_2(0)}=0V$ ，求所有時間為正 ($t>0$) 時電容器 C_2 之電壓變化 $V_{C_2(t)}=?$ (V) (25 分)



圖三

【擬答】：

$$\tau = R_{eq} C_{eq} = 36ms$$

$$V_{C_2}(0) = 0V$$

$$V_{C_2}(\infty) = V_1 \times \frac{1+1}{1+1+2} = 5V$$

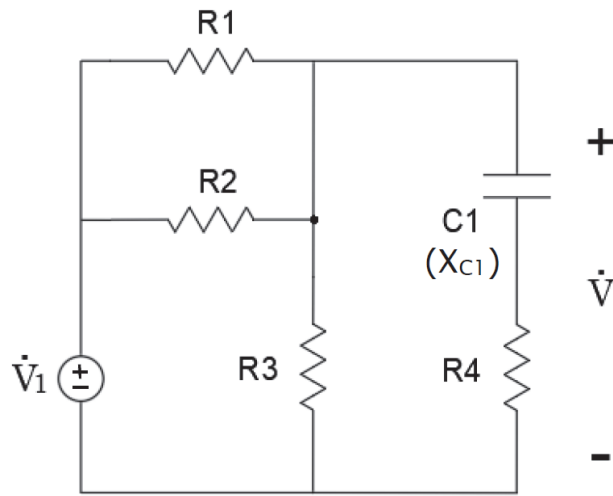
$$V_{C_2}(t) = V_{C_2}(\infty) + [V_{C_2}(0) - V_{C_2}(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= 5 + (0 - 5)e^{-\frac{t}{36m}}$$

$$= 5(1 - e^{-\frac{t}{36m}}) V, \quad t > 0$$

四、如圖四所示電路，電源 $\dot{V}_1 = 12 \angle 0^\circ \text{V}$ ， $R_1 = R_2 = 12 \Omega$ ， $R_3 = 6 \Omega$ ， $R_4 = 2 \Omega$ ， $X_{C1} = -j4 \Omega$ ， C_1 沒有初始電壓，求 \dot{V} 的值=? (V) (25 分)

(備註 \dot{V}_1 ， \dot{V} 為相量型式之電壓)



圖四

【擬答】：

$$\begin{aligned} \bar{V} &= \bar{V}_1 \times \frac{[6 // (2 - j4)]}{(12 // 12) + [6 // (2 - j4)]} \\ &= 4.191 \angle -24.773^\circ \end{aligned}$$