

等 別：三等考試

類 科：檢察事務官電子資訊組

科 目：電子學與電路學

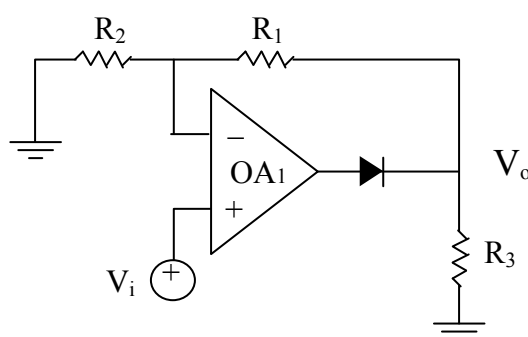
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

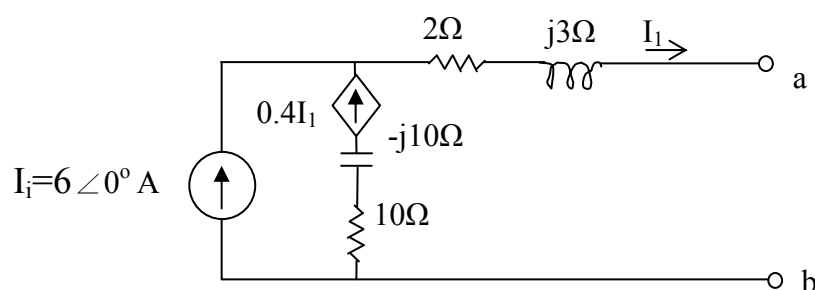
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、圖中所示為運算放大器和二極體形成的電路， $R_1=10\text{ k}\Omega$ ， $R_2=2\text{ k}\Omega$ ， $R_3=10\text{ k}\Omega$ 。
(一)求本電路的特性，(二)若輸入信號 $V_i=5\sin\omega t(\text{V})$ ，畫出輸出信號 V_o 的波形。假設運算放大器的供應電壓源是 $\pm 15\text{V}$ ，最大輸出電壓是 $\pm 14\text{V}$ ，二極體的導通電壓是 0.7V 。
(20分)



- 二、一顆雙極介面電晶體 (Bipolar Junction Transistor)，其集極 (Collector) 電流是呈自然指數關係，但小訊號模型卻是以線性關係來計算。(一)試問在何情況之下，小訊號模型可以成立？(二)假設 $I_C=I_S(e^{V_{BE}/V_T}-1)$ ，其中 I_C 是集極電流， I_S 是逆向飽和電流， V_{BE} 是基極 (Base) 和射極 (Emitter) 之間的電壓， V_T 是溫度電壓。請推導從射極看入的小訊號內阻。(20分)

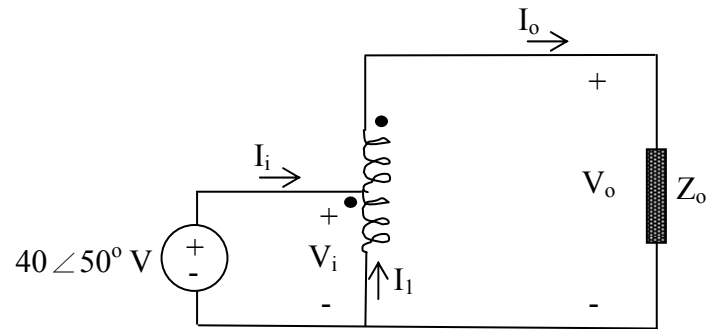
- 三、求從 a, b 兩端看進去的諾頓對等電路 (Norton Equivalent Circuit)。其中菱形電流源是依賴電流源 (dependent current source)。(20分)



(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：檢察事務官電子資訊組
科 目：電子學與電路學

四、一個自動變壓器 (autotransformer) 總共有 100 匝且可以調整輸出的線圈匝數，下列電路的輸入端有 40 匝且 $Z_0=3-j4 \Omega$ ，求 I_i ， I_1 ， I_o 。(20 分)



五、求輸出電壓 $V_o(t)$ ，當開關在 $t=0$ 接通電路，其中 $V_i=5V$ ， $R_1=8 \text{ k}\Omega$ ， $R_2=12 \text{ k}\Omega$ ， $R_3=10 \text{ k}\Omega$ ， $R_4=20 \text{ k}\Omega$ ， $C=5 \mu\text{F}$ 。(20 分)

