

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

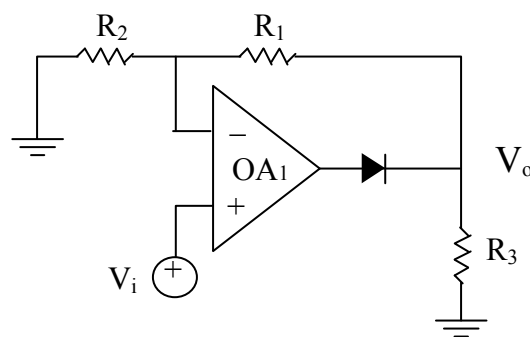
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

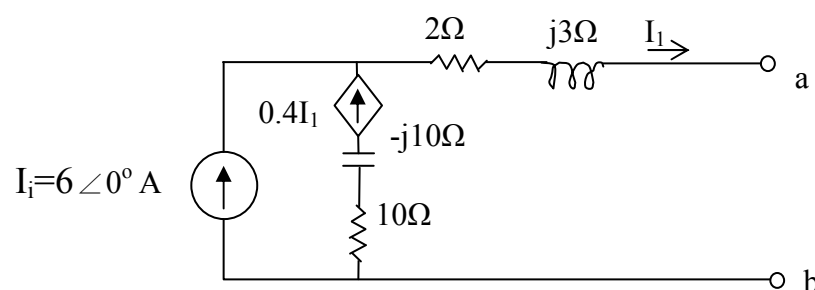
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 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  $0.7\text{V}$ 。  
(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)



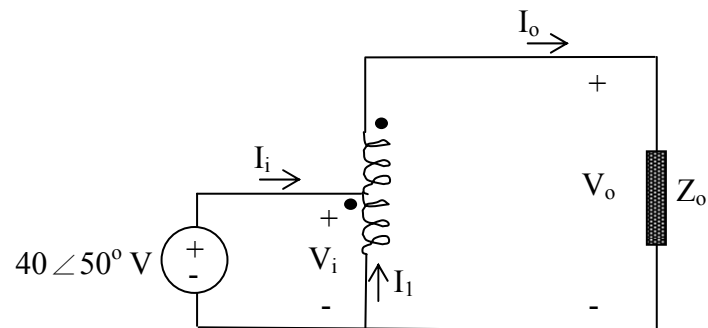
(請接背面)

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 匝且可以調整輸出入的線圈匝數，下列電路的輸入端有 40 匝且  $Z_o = 3 - j4 \Omega$ ，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)

