

104年專門職業及技術人員高等考試  
會計師、不動產估價師、專利師考試試題

代號：70360 全一張  
70960 (正面)

等 別：高等考試

類 科：專利師（選試專業英文及電子學）、專利師（選試專業日文及電子學）

科 目：電子學

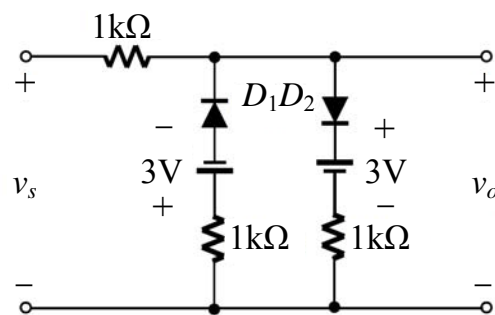
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

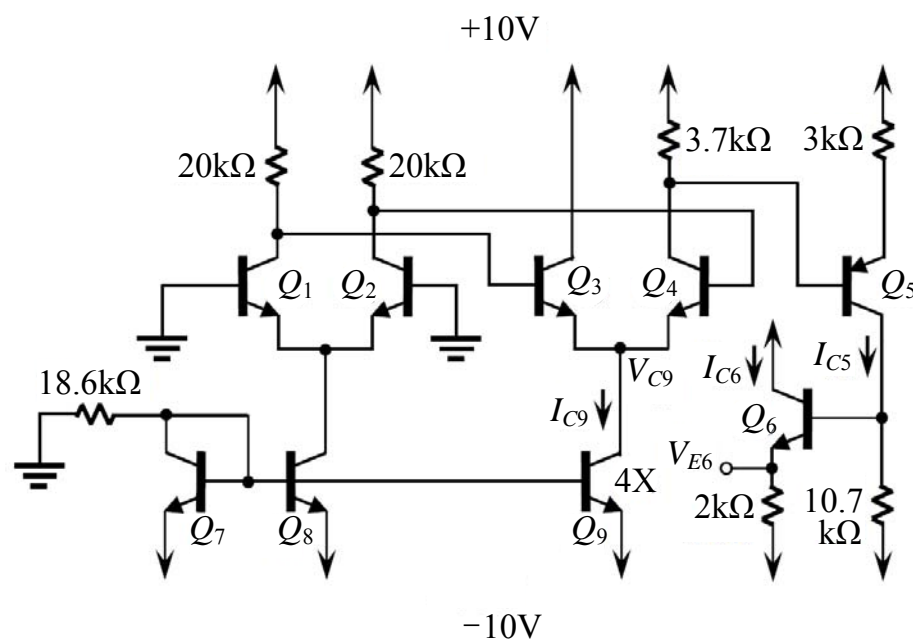
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、圖一電路均為理想二極體，在  $-5V \leq v_s \leq 5V$  之區間，畫出  $v_o$  與  $v_s$  之轉換特性曲線。必須標示各線段之斜率與轉折點，並說明理由。(20分)



圖一

二、圖二積體電路放大器中，所有電晶體導通時  $|V_{BE}| = 0.7V$ ，直流增益  $\beta = 100 \gg 1$ ，導通時忽略基極電流。各成對之差動電晶體完全匹配， $Q_9$  之基極與射極接面之面積為  $Q_7$  之 4 倍，計算  $I_{C5}$ 、 $I_{C6}$ 、 $I_{C9}$ 、 $V_{C9}$  與  $V_{E6}$ 。(20分)



圖二

(請接背面)

等 別：高等考試

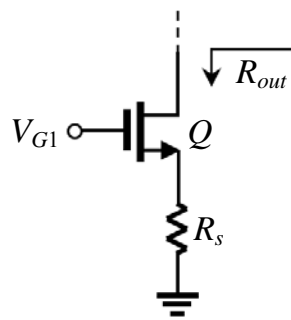
類 科：專利師（選試專業英文及電子學）、專利師（選試專業日文及電子學）

科 目：電子學

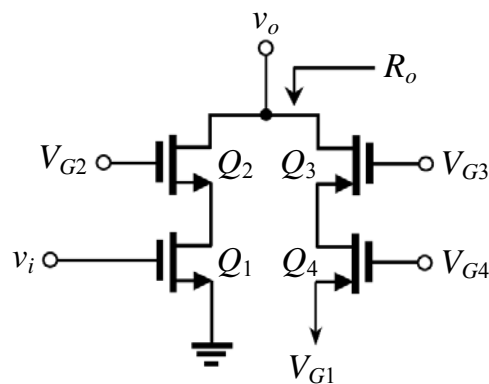
三、圖三電路中， $V_{G1} \sim V_{G4}$  為適當直流電壓使電晶體工作於飽和區。請回答下列問題：  
(每小題 10 分，共 20 分)

(一)圖三(a)電晶體小信號參數為  $g_m$  與  $r_o$ ，推導  $R_{out}$  以  $g_m$ 、 $r_o$  與  $R_s$  之表示式。

(二)圖三(b)之  $v_i$  為輸入小信號，NMOS 小信號參數： $g_{mn} = 10 \text{ mA/V}$ ， $r_{on} = 4 \text{ k}\Omega$ ；  
PMOS 小信號參數： $g_{mp} = 2 \text{ mA/V}$ ， $r_{op} = 6 \text{ k}\Omega$ 。利用(一)之結果，計算輸出電阻  $R_o$ 。

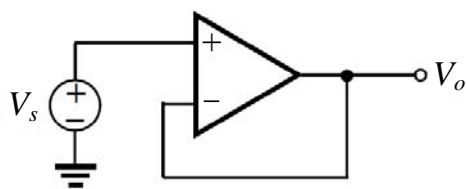


圖三(a)

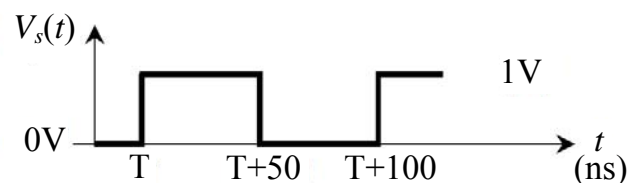


圖三(b)

四、圖四(a)運算放大器之迴轉率（或延遲率，slew rate）為  $12 \text{ V}/\mu\text{s}$ ，其他特性均為理想。若輸入信號  $V_s(t)$  為理想方波如圖四(b)， $T \gg 50 \text{ ns}$ ，畫出穩態時之  $V_o(t)$  波形，須標示波形之轉折點以及線段之斜率。（20 分）



圖四(a)



圖四(b)

五、兩整數  $A$ 、 $B$  分別以連續兩個二進位元  $A_1A_2$  與  $B_1B_2$  表示。 $A$  與  $B$  之數值可能為  $-1$ 、 $0$ 、 $+1$ ，分別以  $11$ 、 $00$ 、 $01$  表示；整數  $Y$  之數值為  $A$ 、 $B$  和之絕對值： $Y = |A + B|$ ，並以標準二進位制  $Y_1Y_2$  表示， $Y_1$ 、 $Y_2$  為二進位元。以卡諾圖（Karnaugh Map）分析，並求出  $Y_1$ 、 $Y_2$  以  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $B_2$  之布林函數式。（20 分）