

等 別：三等考試

類 科：電力工程、電子工程

科 目：電子學

考試時間：2小時

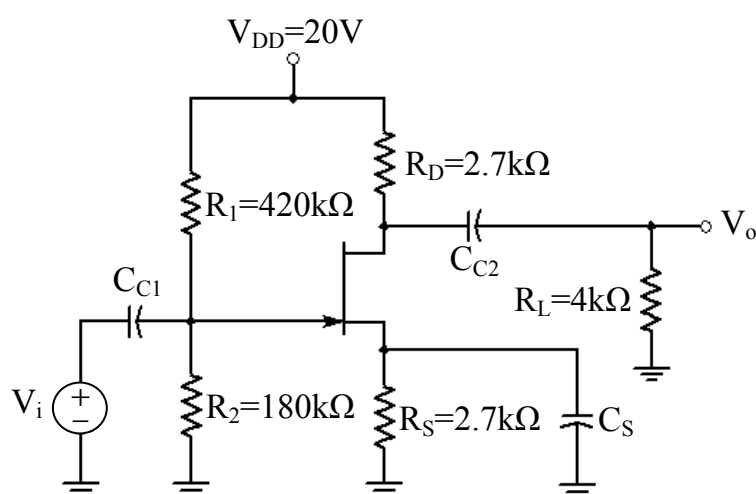
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

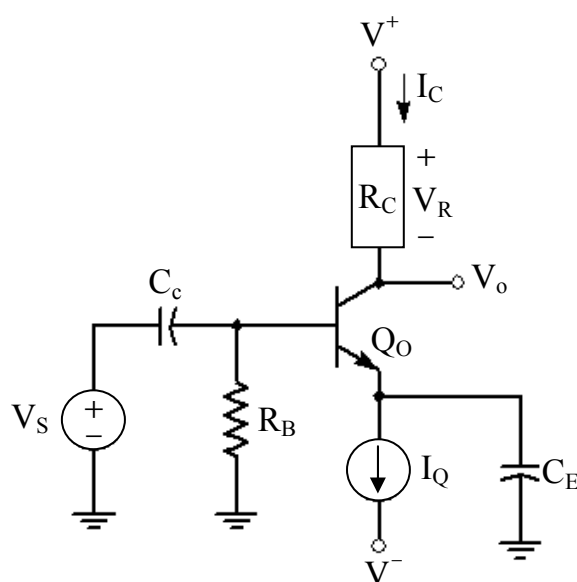
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖一，已知 $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$ ， $V_P = -4 \text{ V}$ ， $\lambda = 0.008 \text{ V}^{-1}$ 。

(一)繪出小信號等效電路圖。(5分)

(二)請計算出小信號放大倍率 ($A_V = V_o/V_i$)。(15分)

圖一

二、如圖二， $I_Q = 0.5 \text{ mA}$ ， $\beta = 120$ ， $V_A = 80 \text{ V}$ ， $R_C = 120 \text{ k}\Omega$ 。(一)利用 g_m 及 r_π 繪出小信號等效電路圖。(5分)(二)計算出 g_m 、 r_o 及 $A_V = ?$ (15分)

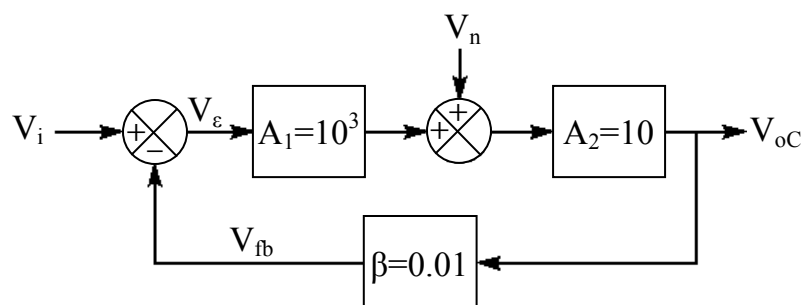
圖二

(請接背面)

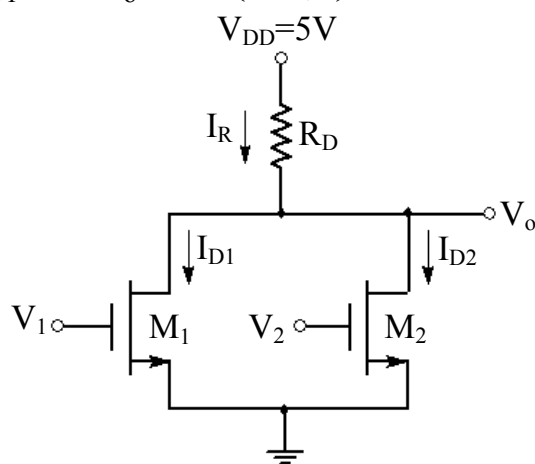
等 別：三等考試

類 科：電力工程、電子工程

科 目：電子學

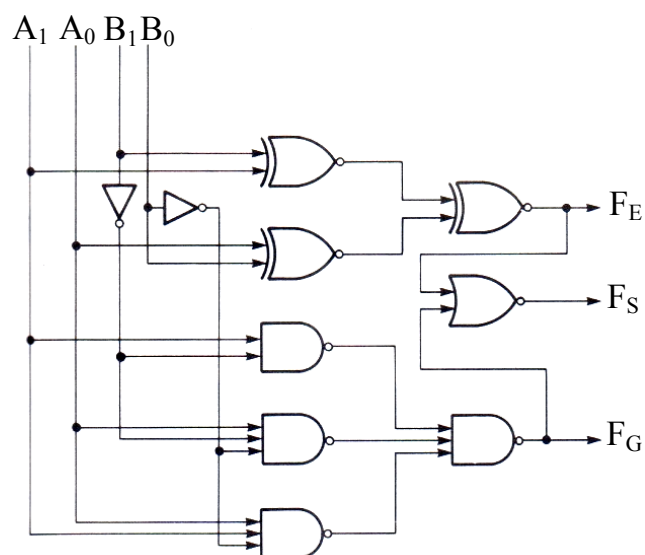
三、如圖三為一回饋 (feedback) 系統，其中 S_o 為信號 (signal) N_o 為雜訊 (noise)。(一)請利用 A_1 , A_2 , V_e , V_n 來表示 V_{oc} 。(5 分)(二)請利用 A_1 , A_2 , V_i , V_n 來表示 V_{oc} 。(8 分)(三)請計算出信號對雜訊 (S_o/N_o) 比。(7 分)

圖三

四、如圖四， M_1 及 M_2 為完全一樣之 FET，已知 $R_D = 20\text{ k}\Omega$ ， $K_n = 0.1\text{ mA/V}^2$ ， $V_{TN} = 0.8\text{ V}$ 。(一)利用 V_1 及 V_2 說明及證明 V_o 之邏輯功能。(5 分)(二)當 $V_1 = 5\text{ V}$ 及 $V_2 = 0\text{ V}$ ，求 $I_{D1} = ?$ $V_o = ?$ (7 分)(三)當 $V_1 = V_2 = 5\text{ V}$ ，求 $I_{D1} = ?$ $V_o = ?$ (8 分)

圖四

五、(一)如圖五，寫出整體電路之真值表。(10 分)

(二)如圖五，求出 F_G 之布耳 (Boole) 函數值。(10 分)

圖五