

113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、民間之公證人考試試題

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

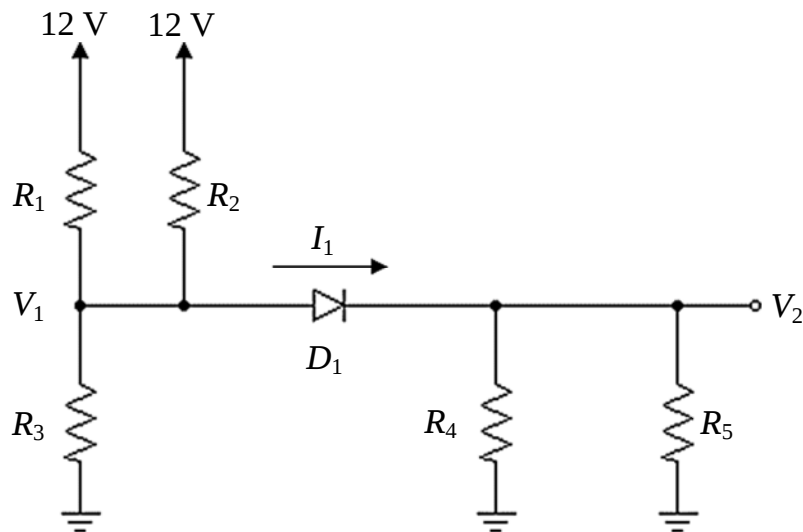
座號：_____

※注意：(一)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。

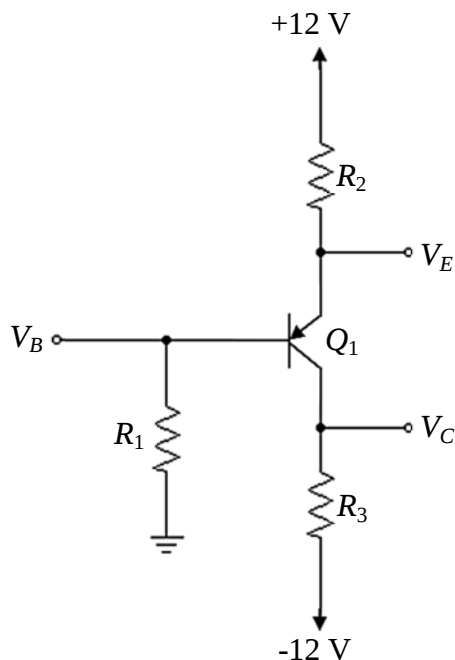
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖一之電路，假設 $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_5 = 2\text{ k}\Omega$ ，二極體 D_1 之完全導通電壓 (fully conducting voltage) 為 0.7 V ，求 (一) $I_1 = ? (\text{A})$ (10 分) (二) $V_1 = ? (\text{V})$ (10 分) (答案計算至小數點第二位以下四捨五入)



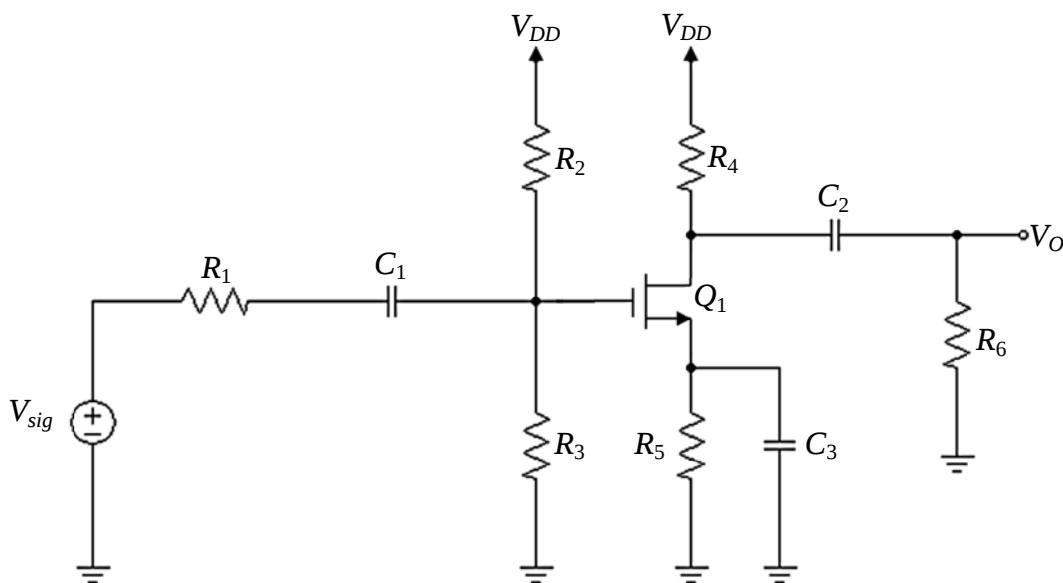
圖一

- 二、如圖二之電路，假設電晶體 Q_1 之 $\beta = 100$ ， $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$ ，試計算(一) $V_B = ? (\text{V})$ (4 分) (二) $V_E = ? (\text{V})$ (4 分) (三) $V_C = ? (\text{V})$ (4 分) (四)此電路之電晶體 Q_1 之工作模態 (mode) 為何？請說明理由。(8 分) (答案計算至小數點第二位以下四捨五入)



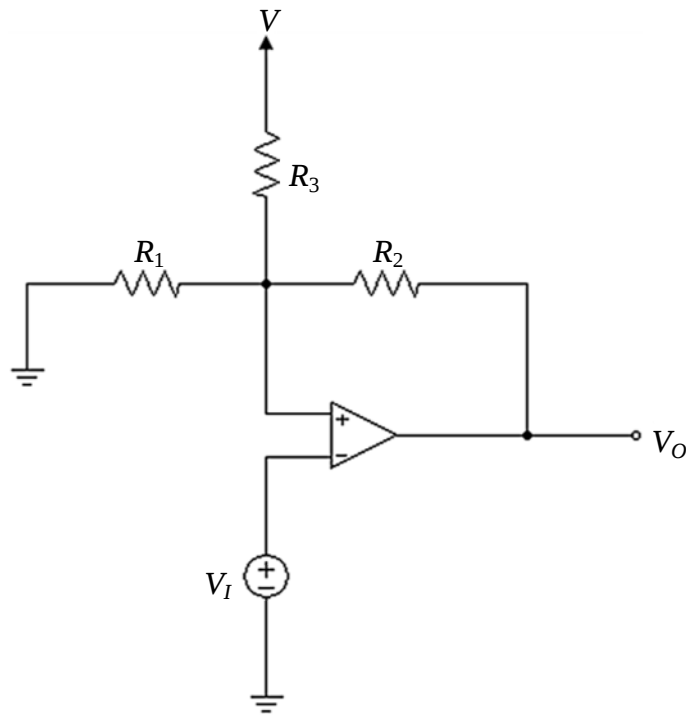
圖二

- 三、如圖三之電路，其中 $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 60 \text{ M}\Omega$ ， $R_3 = 12 \text{ M}\Omega$ ， $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_5 = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_6 = 12 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.05 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.2 \mu\text{F}$ ， $C_3 = 20 \mu\text{F}$ ，NMOS 電晶體 Q_1 ，其 $g_m = 1 \text{ mA/V}$ ， $r_o = 100 \text{ k}\Omega$ ，求中帶增益 $A_m = ?$ (8 分) 假設 Q_1 之 $c_{gs} = 1 \text{ pF}$ ， $c_{gd} = 0.2 \text{ pF}$ ，求此電路之 f_H (高頻響應 3 dB 點頻率) $= ? (\text{Hz})$ (12 分) (答案計算至小數點第二位以下四捨五入)

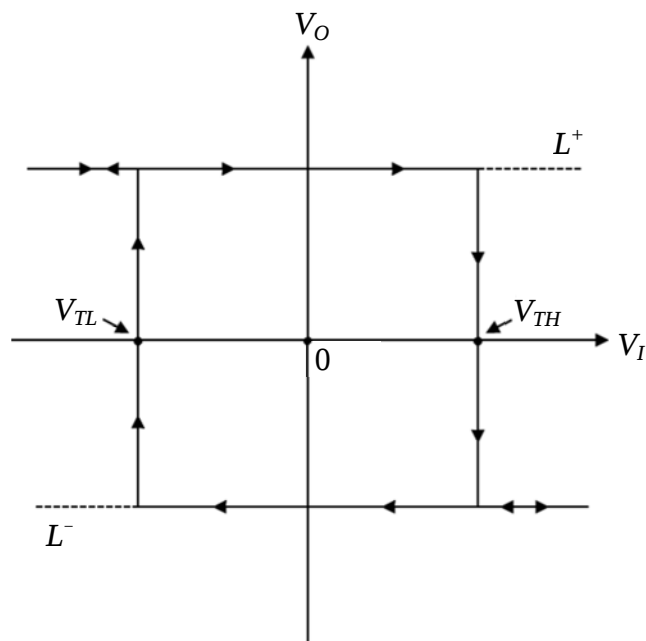


圖三

四、如圖四(A)之電路， V 為一電壓源， V_I 為輸入電壓， V_O 為輸出電壓， $V_O - V_I$ 的關係圖如圖四(B)所示， L^+ 為雙穩態正電壓， L^- 為雙穩態負電壓， V_{TH} 為正臨限電壓， V_{TL} 為負臨限電壓，假設 $L^+ = -L^- = 12\text{ V}$ ， $V = 14\text{ V}$ ， $R_1 = 8\text{ k}\Omega$ ， $V_{TL} = -5\text{ V}$ ， $V_{TH} = +5.2\text{ V}$ ，求(一) $R_2 = ? (\Omega)$ (10 分)(二) $R_3 = ? (\Omega)$ (10 分) (答案計算至小數點第二位以下四捨五入)

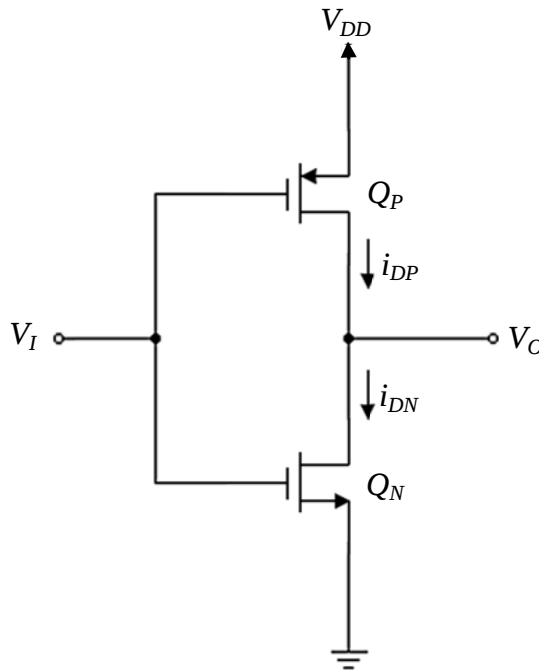


圖四(A)



圖四(B)

五、如圖五為一 CMOS 反相器 (inverter) 電路，假設 Q_P 和 Q_N 是匹配的 (matched)，其中 $k'_n = 320 \text{ mA/V}^2$ ， $(W/L)_n = 1.2$ ， $V_{DD} = 2.0 \text{ V}$ ， $V_{th} = 0.55 \text{ V}$ ，不考慮 λ_n ， λ_p 即不考慮 channel length modulation，假設 V_I 從 0 加大電壓到 V_{DD} ，在什麼 V_I 值， i_{DP} 或 i_{DN} ($i_{DP} = i_{DN}$) 其電流會達到峰值 (peak)？(10 分) 其峰值電流為多少(A)？(10 分) (答案計算至小數點第二位以下四捨五入)



圖五