

考試別：身心障礙人員考試

等別：四等考試

類科：電力工程

科目：電子學概要

考試時間：1小時30分

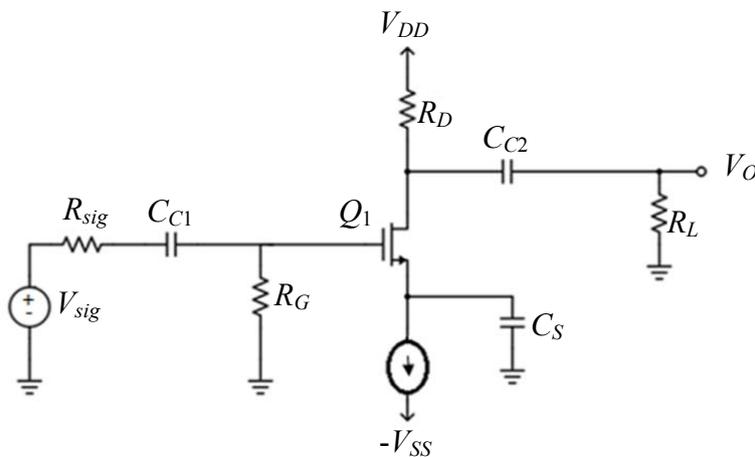
座號：_____

※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。

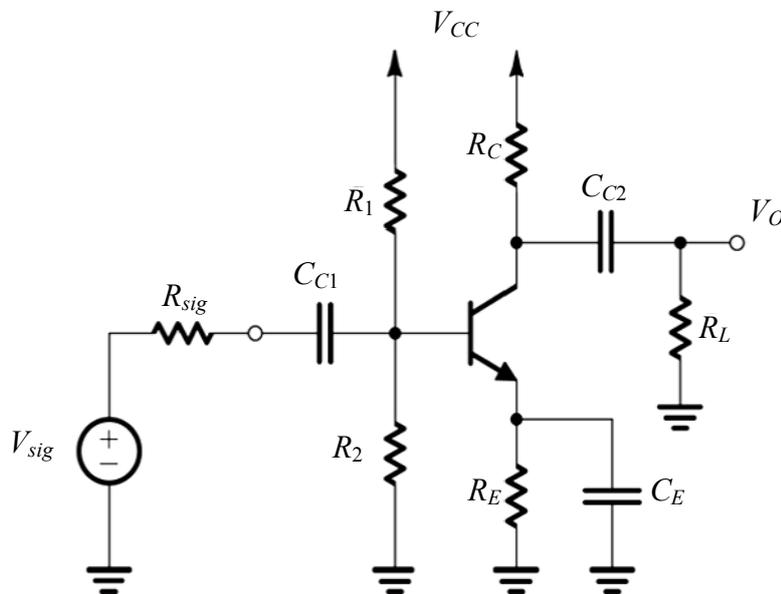
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、如圖一所示電路，其中MOSFET電晶體的特性 $\mu_n C_{OX} = 300 \mu A/V^2$ ， $W/L = 20$ ， $V_A = 50 V$ ，此電路之Q點偏壓，讓其 $I_D = 0.25 mA$ ， $R_D = 10 k\Omega$ ， $R_G = 5 M\Omega$ ， $R_{sig} = 500 k\Omega$ ，其負載電阻 $R_L = 10 k\Omega$ ，假設 C_{C1} ， C_{C2} ， C_S 皆無窮大，求輸入阻抗 $R_{in} = ?$ 輸出阻抗 $R_O = ?$ 開路電壓增益 $A_{vo} = ?$ 全電路電壓增益（overall voltage gain）， $G_v = \frac{V_O}{V_{sig}} = ?$ （20分）



圖一

- 二、如圖二所示電路，其中 BJT 電晶體的特性 $\beta = 120$ ， $r_o = 400 \text{ k}\Omega$ ，又 $C_\mu = 1 \text{ pF}$ ，又 C_{C1}, C_{C2}, C_E 皆無窮大， $R_{sig} = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_1 = 66 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 44 \text{ k}\Omega$ ， $R_E = 4 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = 5 \text{ k}\Omega$ ， $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ， $R_L = 5 \text{ k}\Omega$ ，直流偏壓電流 $I_E = 0.3 \text{ mA}$ ，假設 $f_T = 900 \text{ MHz}$ ，求 f_H (3 dB 頻率) = ? (20 分)



圖二

- 三、在雙極性接面電晶體 (BJT) 和金氧半場效電晶體 (MOSFET) 的特性，其爾利電壓 (early voltage) 若存在，請分別說明在雙極性接面電晶體 (BJT) 和金氧半場效電晶體 (MOSFET) 是什麼原因產生爾利電壓？請分別說明這現象對雙極性接面電晶體 (BJT) 和金氧半場效電晶體 (MOSFET) 之等效電路模型有何影響？(20 分)
- 四、請以雙埠網路 (two port network) 及其輸入、輸出之電壓、電流等式之參數 (parameters) 變化，來說明單向 (unilateral) 電路的特性。(20 分)
- 五、請將 $Y = \overline{A \cdot B \cdot C} + A \cdot (C + D) + B \cdot F$ 之函數以 Dynamic MOS logic circuits 之型式，畫出其電路圖，並說明其工作原理。(20 分)