

113年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、
國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試試題

考試別：原住民族考試

等 別：四等考試

類科組別：電子工程

科 目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

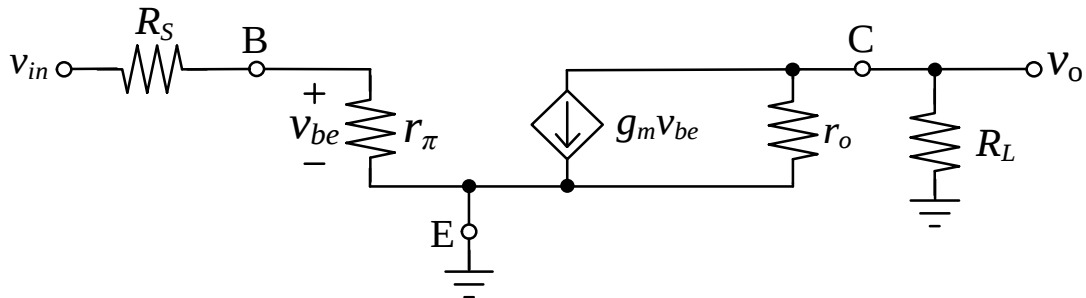
座號：_____

※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。

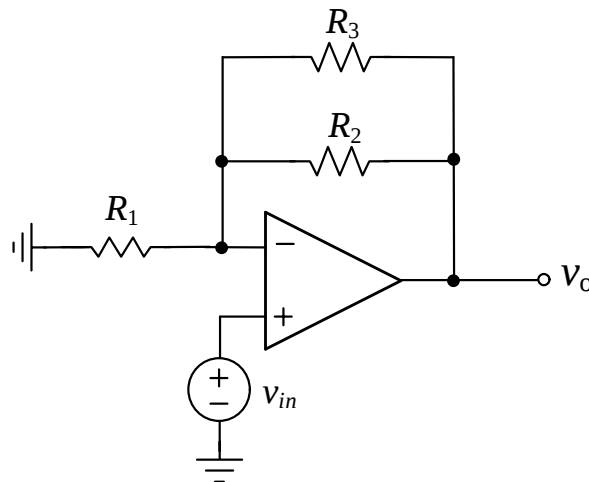
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖一所示為 BJT 放大器之小信號電路模型， $R_S = 10 \text{ k}\Omega$ ， $r_\pi = 5 \text{ k}\Omega$ ， $g_m = 50 \text{ mA/V}$ ， $r_o = 120 \text{ k}\Omega$ ， $R_L = 30 \text{ k}\Omega$ 。請計算小信號電壓增益 v_o/v_{in} 。
(25 分)



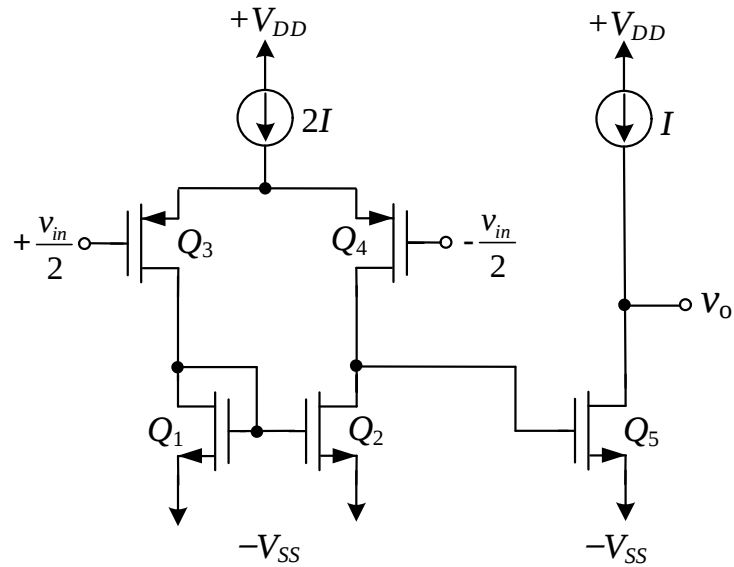
圖一

- 二、圖二所示放大器，其開路電壓增益為無限大。 $v_{in} = 5 \text{ V}$ ， $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 60 \text{ k}\Omega$ 。請計算輸出電壓 v_o 。(25 分)



圖二

三、圖三所示兩級放大器，使用理想電流源 I 、 $2I$ 偏壓，電晶體 $Q_1 \sim Q_5$ 皆操作於飽和區。輸入電壓 $v_{in} = 10\text{ V}$ ，電晶體轉導 $g_{m1} \sim g_{m5}$ 均為 20 mA/V ，電晶體 $r_{o1} \sim r_{o5}$ 均為 $100\text{ k}\Omega$ 。請計算電壓增益 v_o/v_{in} 。(25 分)



圖三

四、請畫出兩輸入之 CMOS NOR 閘，並寫出其布林代數式。(25 分)