

111 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試
類 科：電力工程、電子工程、電信工程
科 目：電子學概要
考試時間：1 小時 30 分

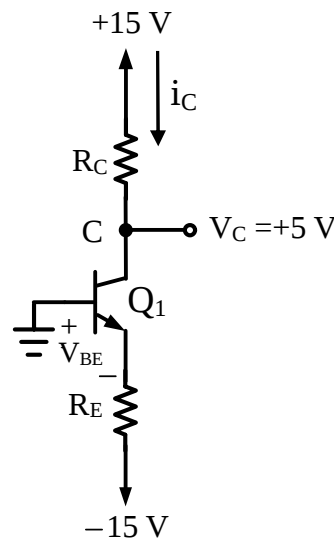
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

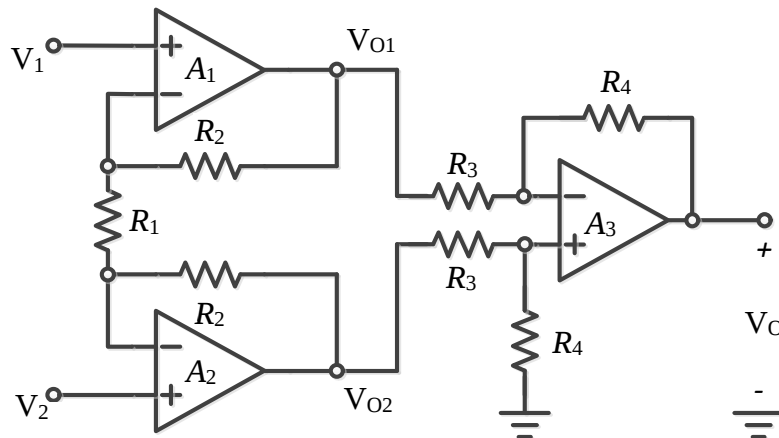
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

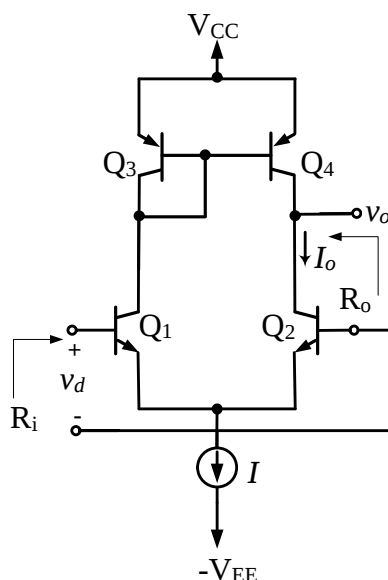
一、如下圖為 BJT 放大器，假設在 $i_C = 1 \text{ mA}$ 條件下 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 100$ ，請設計電阻 R_C 與 R_E ，使得輸出 $V_C = +5 \text{ V}$ 與集極電流 (collector current) 為 2 mA ($i_C = 2 \text{ mA}$)。(20 分)



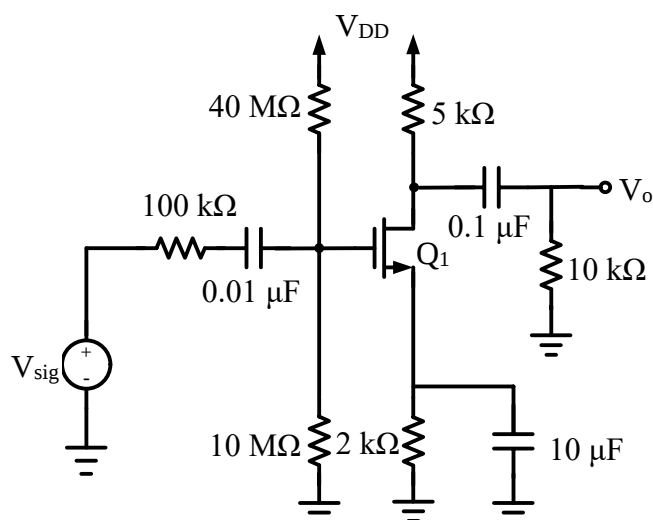
二、如下圖為儀表放大器，其中共模輸入電壓為 $+10 \text{ V}$ ，差動輸入電壓 ($V_2 - V_1$) 為 $0.01 \sin \omega t \text{ V}$ 。假設 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ and $R_3 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ，試求 V_{O1} 、 V_{O2} 與最後輸出電壓 V_O 。(20 分)



三、如下圖差動放大器其電流源 $I = 0.2 \text{ mA}$ ，假設每一個 BJT 之 $\beta = 200$ 且爾利電壓 (early voltage) 為 100 V ，試求：輸入電阻 (R_i)、輸出電阻 (R_o)、電路轉導值 ($G_m = I_o/v_d$)、差動放大器增益 (v_o/v_d)。(20 分)



四、共源放大器 (common-source amplifier) 之轉導值為 1 mA/V ($g_m = 1 \text{ mA/V}$)，電阻與電容值如下圖所示，其轉移函數為 $\frac{V_o}{V_{\text{sig}}} = A_M \left(\frac{s}{s + \omega_{p1}} \right) \left(\frac{s}{s + \omega_{p2}} \right) \left(\frac{s}{s + \omega_{p3}} \right)$ where $\omega_{pi} = 2\pi f_i$ ，忽略通道長度調變效應 (channel length modulation effect)，求此電路的增益 (A_M)，三個頻率 (f_{p1} 、 f_{p2} 、 f_{p3}) 值。(20 分)



五、試以 CMOS 邏輯 (CMOS logic) 電路與通道晶體管邏輯 (PTL: pass transistor logic) 電路方式實現布林函數 $Y = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B$ 之電路圖。(20 分)