

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：電子工程技師
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。

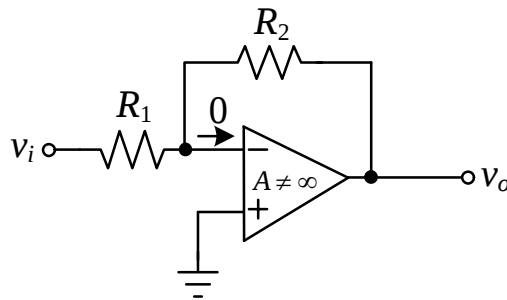
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、圖一所示放大器電路，開路增益 A 非無限大 ($A \neq \infty$)。(25 分)

(一)推導閉迴路增益 (closed-loop gain) 方程式 (v_o/v_i)。

(二) $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $A = 10^3$ 。當 $v_i = 0.1 \text{ V}$ ，輸出電壓 v_o 為何？放大器反向輸出端 (標有符號“-”) 的端電壓為何？



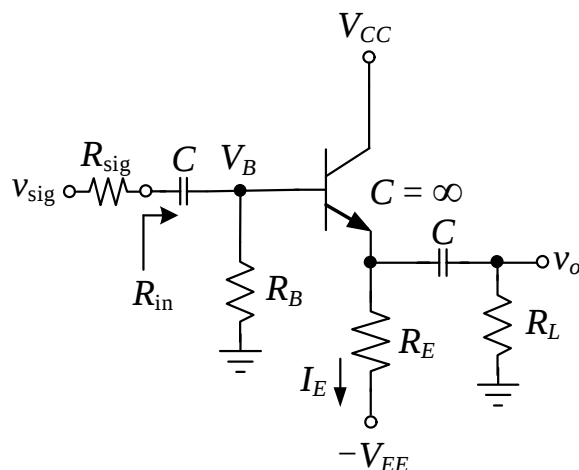
圖一

二、圖二所示 BJT 放大器， $V_{CC} = +3 \text{ V}$ ， $-V_{EE} = -3 \text{ V}$ ， $V_{BE(\text{on})} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta = 99$ ， $I_E = 1 \text{ mA}$ ， $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ ， $r_o = \infty$ ， $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $R_{\text{sig}} = 50 \text{ k}\Omega$ ， $R_L = 1.3 \text{ k}\Omega$ ，請問：(25 分)

(一)電壓 V_B 與電阻 R_E 為何？

(二)輸入電阻 R_{in} 為何？

(三)小信號電壓增益 (v_o/v_{sig}) 為何？



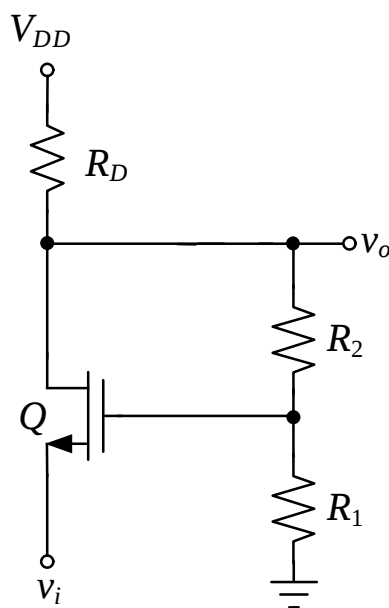
圖二

三、圖三所示回授放大器，電晶體皆操作在飽和區 (saturation region)，忽略電晶體通道調變效應電阻 r_o 。(註：偏壓電路沒有全部畫出，電晶體 Q 的轉導為 g_m 。)(25 分)

(一)回授放大器型態為何 (串串、並並、串並、並串)？

(二)推導回授因子 (feedback factor) β 表示式。

(三)推導回授增益 (loop gain) $A\beta$ 表示式，用 g_m 、 R_1 、 R_2 、 R_D 表示。



圖三

四、用 CMOS 設計下列邏輯電路，繪出電路圖與寫出布林代數表示式。(25 分)

(一) NAND 閘。

(二) NOR 閘。