

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25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）
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。

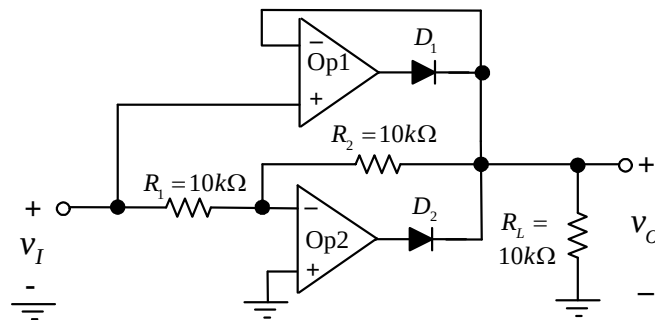
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

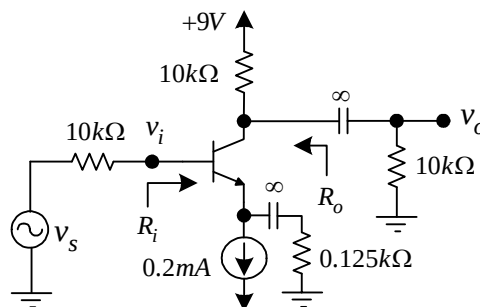
一、下圖是一個波形整形（waveform shaping）電路，輸入訊號為正弦波，下圖中的運算放大器假設為理想。（20 分）

(1)請就輸入訊號分別為正值與負值時，分別說明此電路如何運作。

(2)請繪出此電路的輸出訊號對輸入訊號的轉移特性（transfer characteristic）曲線。



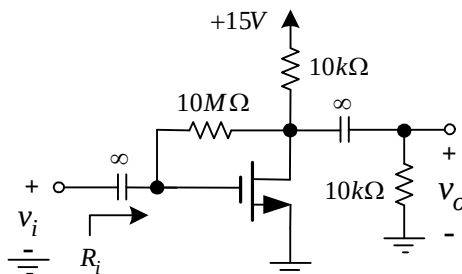
二、下圖是一個 BJT 放大器， v_s 是一個平均電壓為零的小訊號源，電晶體的 β 值為 50， $V_T = 25$ mV，忽略歐來效應（Early effect）。請繪出小訊號等效電路，並計算 R_i 、 R_o ，與小訊號增益 v_o / v_s 。（20 分）



三、下圖是一個 MOSFET 放大器，電晶體的 $V_T=1.5\text{ V}$ 、 $k'_n(W/L)=0.25\text{ mA/V}^2$ 、 $V_A=50\text{ V}$ ，在直流偏壓分析中忽略 V_A 的效應。(20 分)

(1)請計算直流偏壓工作點 V_D 與 I_D 。

(2)請繪出小訊號等效電路，計算 R_i 與小訊號增益 v_o/v_i 。

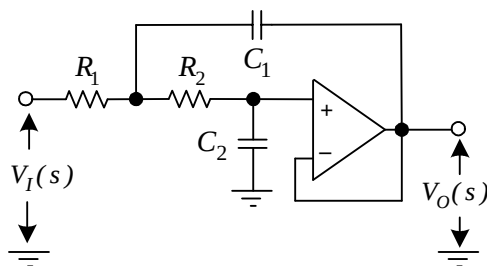


四、下圖為一個運算放大器合成的類比濾波器，假設運算放大器為理想。(20 分)

(1)請推導此濾波器轉移函數 $H(s)=V_o(s)/V_i(s)$ ，並判別此濾波器屬於何種功能濾波器。

(2)若設定元件參數如下，請以漸進線繪出此濾波器的波德大小圖與相位圖，並在圖中標出帶寬增益、轉角頻率、信號衰減率、相位變化率。

$$R_1 = 10.8\text{ k}\Omega, R_2 = 10.8\text{ k}\Omega, C_1 = 0.02\text{ }\mu\text{F}, C_2 = 0.01\text{ }\mu\text{F}$$



五、下圖為一個 CMOS 邏輯電路，輸入為 A 、 B ，輸出為 Y ， $\overline{A}$ 與 $\overline{B}$ 由外加反相器產生，反相器在此省略繪出。(20 分)

(1)請分析並列出此電路的真值表，並寫出布林代數。

(2)請判斷此電路為何種邏輯功能，並繪出邏輯閘電路。

