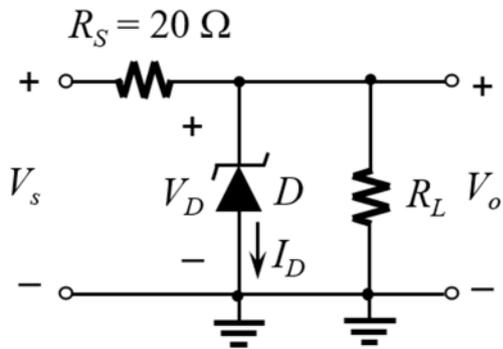


考試別：原住民族考試  
等別：三等考試  
類科組別：電力工程  
科目：電子學  
考試時間：2小時

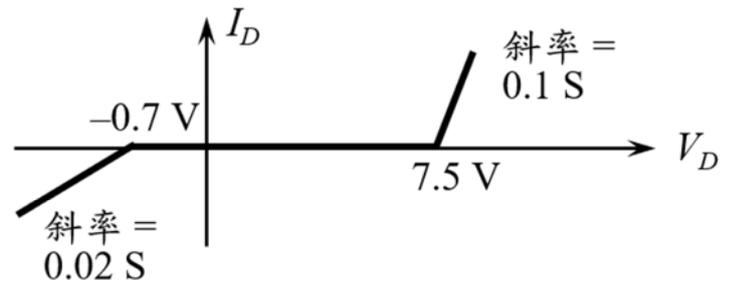
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器，必要時可以最簡分數或函數式如 $(\ln(3.5) - \pi/6 + \sqrt{3})$ 表示。  
(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)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。  
(四)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(a)所示稽納 (Zener) 二極體  $D$  之  $I_D-V_D$  特性如圖一(b)， $R_L = 100 \Omega$ ，在  $0 \leq t \leq 1 \text{ sec}$  時， $V_s(t)$  由  $0 \text{ V}$  直線上升至  $+18 \text{ V}$ ，試求此時間內輸出電壓  $V_o$  之波形數學式。(20分)

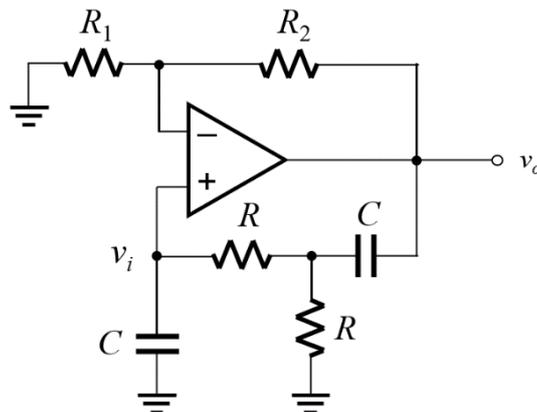


圖一(a)



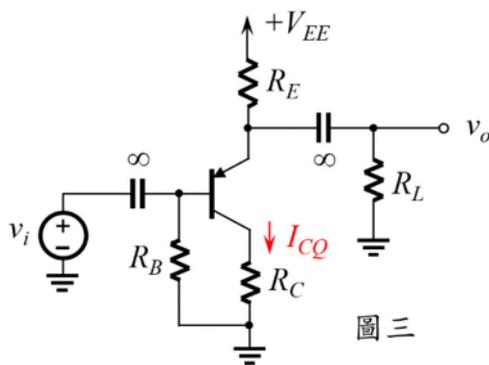
圖一(b)

二、圖二所示之振盪器使用理想運算放大器，分析電路時，由  $v_o$  經過雙  $RC$  網路到  $v_i$  定義為回授 (feedback)  $\beta = v_i/v_o$ ，且  $v_i$  經過運算放大器與  $R_1-R_2$  網路定義為增益  $A = v_o/v_i$ 。試寫出  $A$  與  $\beta$  之數學式，並由振盪條件  $\beta A \geq 1$  推導振盪頻率以及  $R_1/R_2$  之值以確認產生振盪，且均以  $R$ 、 $C$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、角頻率  $\omega$  表示。(20分)

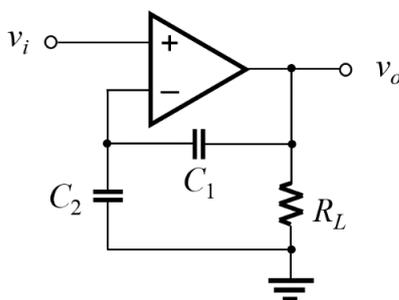


圖二

三、圖三所示之電晶體  $\beta = 120 \gg 1 (\beta + 1 \approx \beta)$ ,  $V_{EE} = +5 \text{ V}$ , 熱電壓 (thermal voltage)  $V_T = 25 \text{ mV}$ ,  $r_o \rightarrow \infty$ ,  $R_B = 36 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 1.5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_L = 6 \text{ k}\Omega$ 。試求偏壓電流  $I_{CQ}$  以及小訊號電壓增益  $A_v = v_o/v_i$ , 在交流分析時, 所有耦合電容均視為短路。(20 分)

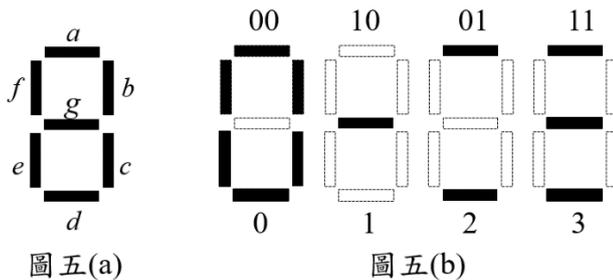


四、圖四所示運算放大器之直流增益  $A_{vo} = 89$ , 3-dB 頻寬  $500 \text{ rad/sec}$ , 輸出電阻  $R_o = 100 \Omega$ , 其他特性均為理想值,  $C_1 = 10 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 90 \text{ nF}$ ,  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ , 若圖四之完整電路電壓增益函數  $A_v(s) = v_o(s) / v_i(s) \approx A_{vfo} / [(1+s/\omega_a)(1+s/\omega_b)]$ , 其中  $A_{vfo}$  為常數, 試求  $A_{vfo}$ 、 $\omega_a$  與  $\omega_b$ 。(20 分)



圖四

五、圖五(a)所示為七段式數字顯示器, 以邏輯變數  $X$ 、 $Y$  同時決定  $a \sim g$  等七個邏輯變數之值為 1 或 0, 1 為黑 (亮), 0 為白 (不亮), 例如  $a = 1$  時, 則  $a$  段呈現黑色。設計以  $XY = 00$ 、 $10$ 、 $01$ 、 $11$  時分別顯示如圖五(b)所示之 0、1、2、3。試以  $X$ 、 $Y$  為變數, 寫出  $a \sim g$  之最簡布林數學式。(20 分)



圖五(a)

圖五(b)