

112年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局
調查人員、海岸巡防人員、移民行政人員考試及112年
未具擬任職務任用資格者取得法官遴選資格考試試題

考試別：司法人員、調查人員

等別：三等考試

類科組：檢察事務官電子資訊組、電子科學組

科目：電子學與電路學

考試時間：2 小時

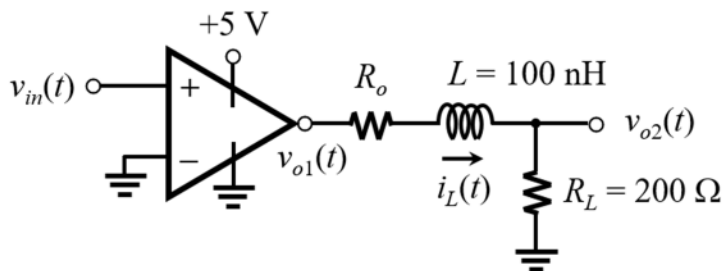
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器，計算下列各題時，必要時可以最簡分數或函數式如 $(\ln(3.5) - \pi/6 + \sqrt{3})$ 表示。

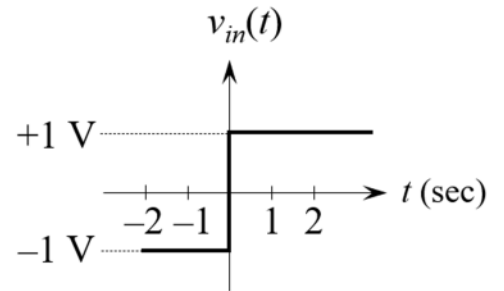
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)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)使用理想運算放大器，輸入訊號 $v_{in}(t)$ 如圖一(b)， $R_o = 50 \Omega$ ，求算 $t \geq 0$ 時之 $v_{o1}(t)$ 、 $i_L(t)$ 與 $v_{o2}(t)$ 波形數學式。(20 分)

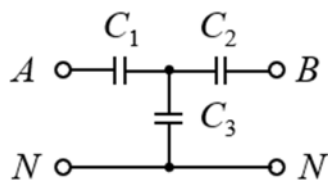


圖一(a)

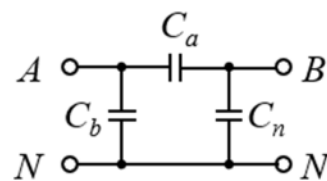


圖一(b)

二、圖二(a)與圖二(b)電路， BN 端埠接任意阻抗 Z_L ，從 AN 端埠看進去的阻抗均相等， $C_b = C_n = 1 \mu\text{F}$ ， $C_a = 2 \mu\text{F}$ ，列式求算 C_1 、 C_2 與 C_3 ，已知所有容值均為正。(20 分)

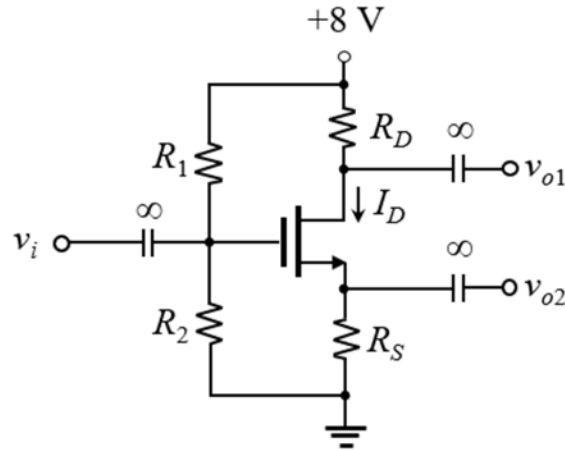


圖二(a)



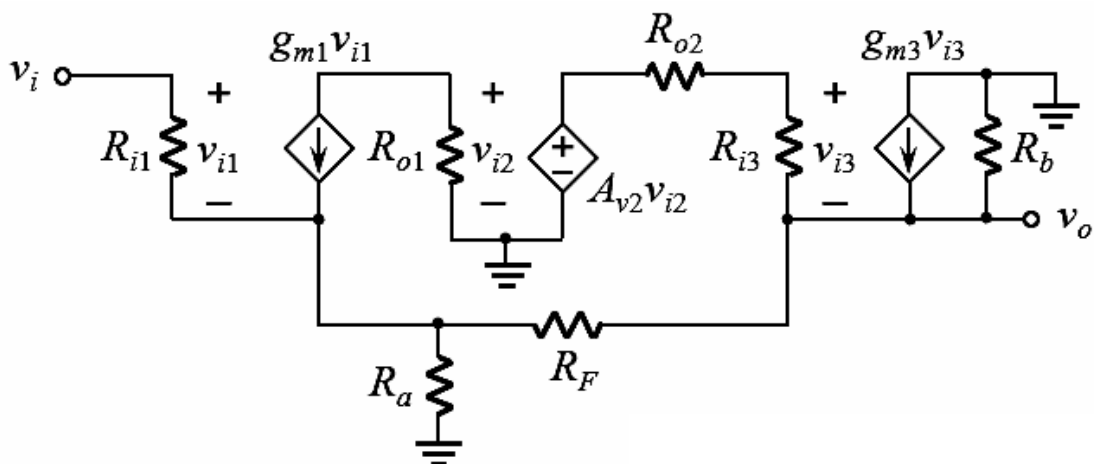
圖二(b)

三、圖三 MOSFET 無 body effect, $V_{th} = 1\text{ V}$, $V_A = \infty$, $r_o = \infty$, $R_D = 5R_S = 10\text{ k}\Omega$, $R_1 = 5\text{ M}\Omega$, $R_2 = 3\text{ M}\Omega$, 偏壓電流 $I_D = 0.5\text{ mA}$, 先確認電晶體之工作區, 再求算小訊號電壓放大倍率 $A_{v1} = v_{o1}/v_i$ 與 $A_{v2} = v_{o2}/v_i$ 。(20 分)



圖三

四、圖四串並回授放大器之回授網路由 $R_F = 24\text{ k}\Omega$ 與 $R_a = 1\text{ k}\Omega$ 構成。 $g_{m1} = 4\text{ mA/V}$, $g_{m3} = 5.9\text{ mA/V}$, $A_{v2} = -25\text{ V/V}$, $R_{i1} = 6\text{ k}\Omega$, $R_{i3} = 10\text{ k}\Omega$, $R_{o1} = 300\text{ k}\Omega$, $R_{o2} = 40\text{ k}\Omega$, $R_b = 5\text{ k}\Omega$ 。以回授理論分析此電路, 先建立沒有回授的基本放大器, 其電壓增益為 $A_v = v_o/v_i$, 此 A_v 包含回授網路的負載效應。畫出基本放大器 A_v 在輸入端與輸出端所看到的回授網路, 並據以求算 A_v 與完整串並回授放大器電路之增益 $A_{vf} = v_o/v_i$ 。(20 分)

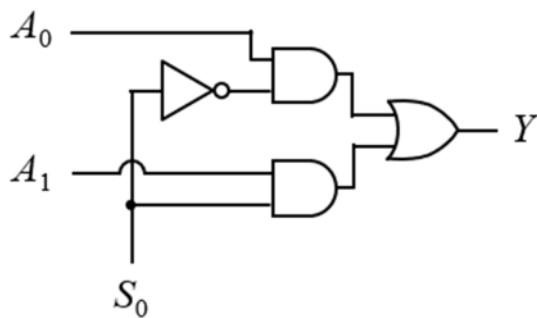


圖四

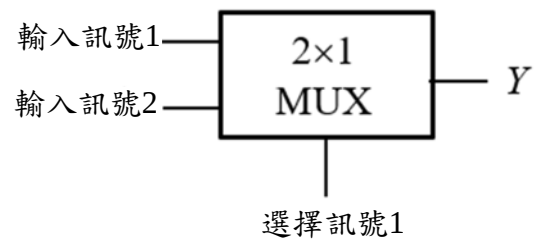
五、 2×1 多工器 (multiplexer) 邏輯閘電路如圖五(a)，系統方塊圖如圖五(b)。

(一) 寫出圖五(a)電路輸出 Y 布林代數式，以 A_0 、 A_1 與 S_0 表示。(5 分)

(二) 以導線連結數個圖五(b)方塊，輸入訊號分別為輸入訊號 1 及輸入訊號 2，選擇線之訊號為選擇訊號 1。設計並畫出一個 4×1 多工器，輸入訊號為 A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 ，選擇訊號為 S_0 、 S_1 ，輸出為 Y ，當 $S_0S_1 = 00, 01, 10, 11$ 時， Y 分別為 A_0 、 A_1 、 A_2 、 A_3 ，並以 4×1 多工器輸出 Y 之布林代數式驗證所設計電路的正確性。(15 分)



圖五(a)



圖五(b)