

等別(級)：簡任

類科(別)：電子工程

科目：高等電子電路學研究(包括類比與數位)

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

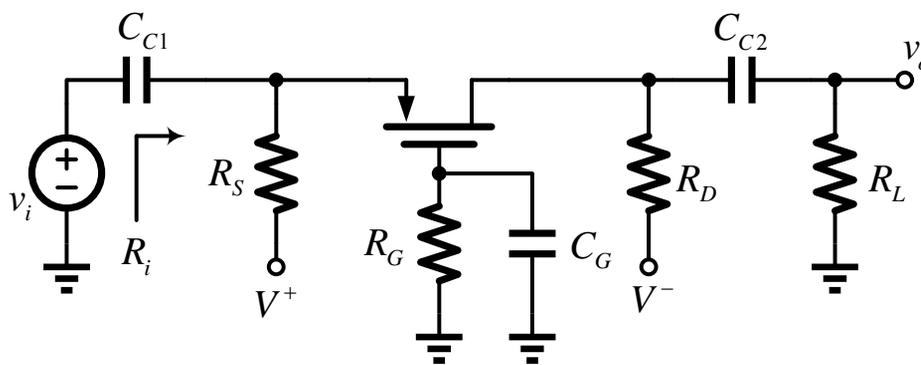
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、下圖電路元件參數為 $R_S = 2\text{ k}\Omega$, $R_D = 4\text{ k}\Omega$, $R_L = 4\text{ k}\Omega$ 及 $R_G = 50\text{ k}\Omega$ ，電晶體參數：
 $g_m = 0.5\text{ mA/V}$ 及 $\lambda = 0$ 。(假設 C_G 、 C_{C1} 和 C_{C2} 的電容值很大)

(一)請畫出此電路之小信號等效電路 (small-signal equivalent circuit)。(10分)

(二)求出小信號電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ 。(5分)

(三)求輸入電阻 R_i 。(5分)

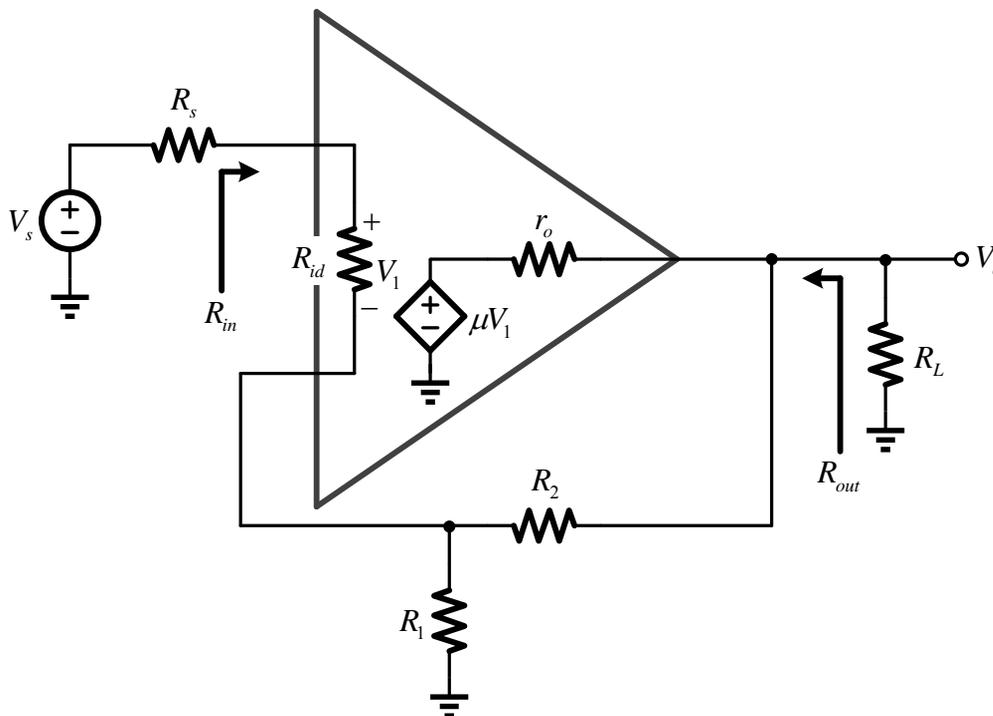


二、運算放大器的參數：增益為 μ 、差動輸入電阻為 R_{id} 以及輸出電阻為 r_o 。

($\mu = 5000$ 、 $R_{id} = 100\text{ k}\Omega$ 、 $r_o = 1\text{ k}\Omega$ 、 $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 1\text{ M}\Omega$ 和 $R_S = 10\text{ k}\Omega$)

(一)請求出閉迴路增益 V_o/V_s 、輸入電阻 R_{in} 和輸出電阻 R_{out} 。(15分)

(二)若運算放大器的開回路 3-dB 頻寬為 1kHz，則此閉迴路電路的 3-dB 頻寬為何？
 (5分)



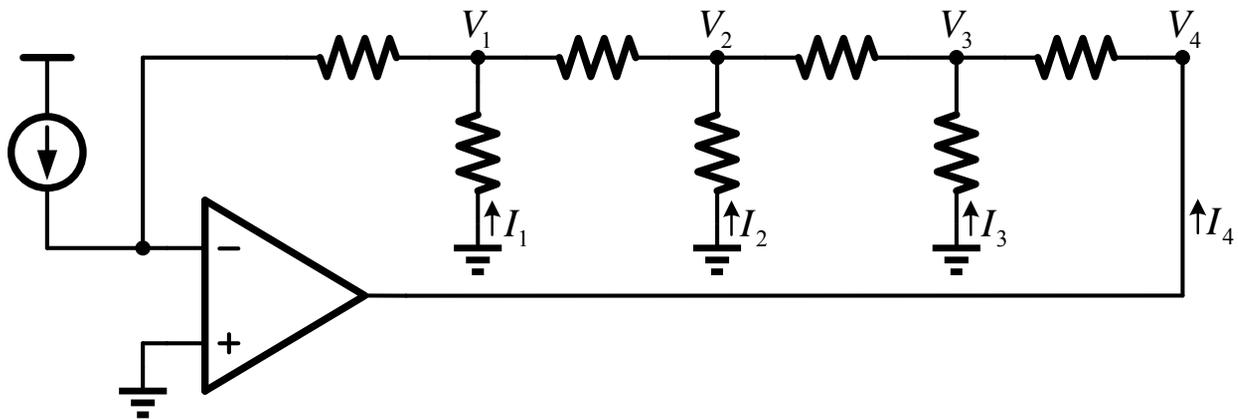
(請接背面)

等別(級)：簡任

類科(別)：電子工程

科 目：高等電子電路學研究 (包括類比與數位)

三、對於下面電路，假設運算放大器為理想電路以及 $R = 100$ 歐姆，請求出電壓 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 和電流 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 的大小。(20分)



四、設計三位元輸入之偶數檢查位器 (even-parity checker)。當輸入 A, B 和 C 有偶數個 (0 個或 2 個) 邏輯"1"時，輸出 Y 為邏輯"0"。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)請做出真值表 (truth table)。

(二)寫出 \bar{Y} 的布林函數 (Boolean function)。(注意： \bar{Y} 是 Y 的反相)，

(三)請以二輸入 XOR 邏輯閘和反相器邏輯閘實現(二)之電路，畫出邏輯電路圖。

(四)請以 CMOS 電晶體實現一個二輸入 XOR 邏輯閘電路，畫出電路圖。(注意：請標清楚 NMOS 和 PMOS)

五、T 型正反器 (flip-flop) 的電路符號和真值表如下。我們可以利用 D 型正反器和組合邏輯電路來實現 T 型正反器，請設計之。(20分)

