

國立高雄師範大學 115 學年度碩士班招生考試試題

系所別：電子工程學系

科目：電子學

※注意：1.作答時請將試題題號及答案依序寫在答案卷上，於本試題上作答者，不予計分。

2.答案卷限用藍、黑色筆作答，以其他顏色作答之部分，該題不予計分。

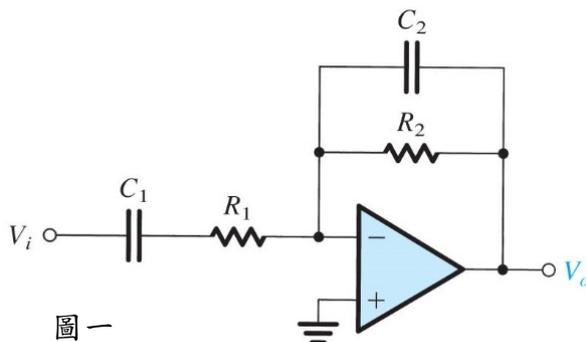
1. 如圖一所示：

(a) 請推導出其轉換方程式 $V_o(S)/V_i(S)$ (4分)

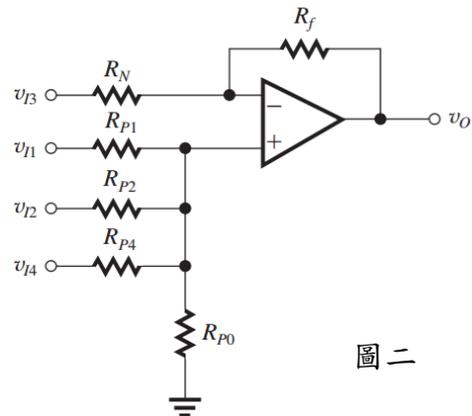
(b) 已知此電路的低 3-dB 點在 200 rad/s，高 3-dB 點在 200k rad/s，且在中頻範圍的輸入電阻為 $2k\Omega$ ，電壓增益為 60dB，請求出 R_1 , R_2 , C_1 , C_2 之值。(各 3 分、共 12 分)

(c) 請畫出包含振幅響應(5分)及相位角(5分)之波德圖。

2. 若要利用理想運算放大器設計如下圖二之加權加法器，使其 $V_o = V_{i1} + 2V_{i2} - 9V_{i3} + 4V_{i4}$ 。若已知 R_N 及 R_{P0} 都為 $10k\Omega$ ，請求出 R_{P1} , R_{P2} , R_{P4} 之值。(各 3 分、共 12 分)



圖一



圖二

3. 某個運算放大器欲使用 $10k\Omega$ 和 $1M\Omega$ 的電阻，以及偏壓電流償電阻 R_3 ，完成 $-100V/V$ 的閉迴路增益，請問 R_3 的值應該為何？(4分) 當輸入接地時，輸出偏移電壓為 $+0.3V$ 。假設輸入偏壓電壓為零，請問輸入偏移電流為多少？(4分) 若輸入偏移電壓有 $1mV$ ，但不知其極性，則偏移電流可能的範圍為何？(4分)

4. 設計一個 $7.5V$ 的齊納分流穩壓電路(Shunt Regulator)，使用一顆在 $10mA$ 時規格為 $7.5V$ 的齊納二極體。該齊納二極體的增量電阻(Incremental Resistance) $r_z = 30\Omega$ ，轉折電流(Knee Current)為 $0.5mA$ 。此穩壓器由 $10V$ 的電源供應，並接有 $1.5k\Omega$ 的負載電阻。

(a) 你所選擇的串聯電阻 R 為多少？(3分)

(b) 當電源電壓提高 10% 時，穩壓器的輸出電壓為多少？(3分)

(c) 當電源電壓降低 10% 時，穩壓器的輸出電壓為多少？(3分)

(d) 當電源電壓提高 10% 且負載移除時，輸出電壓為多少？(3分)

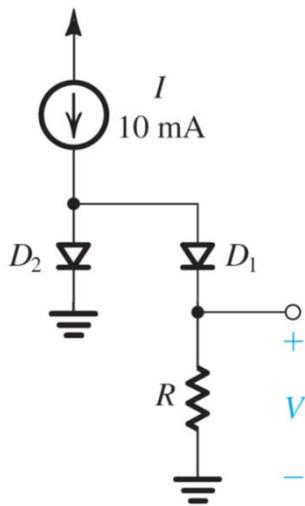
(e) 在電源電壓降低 10% 的情況下，為了使齊納二極體的電流不低於轉折電流，所允許的最小負載電阻為多少？(3分)

(f) 在上述情況下，其負載電壓為多少？(3分)

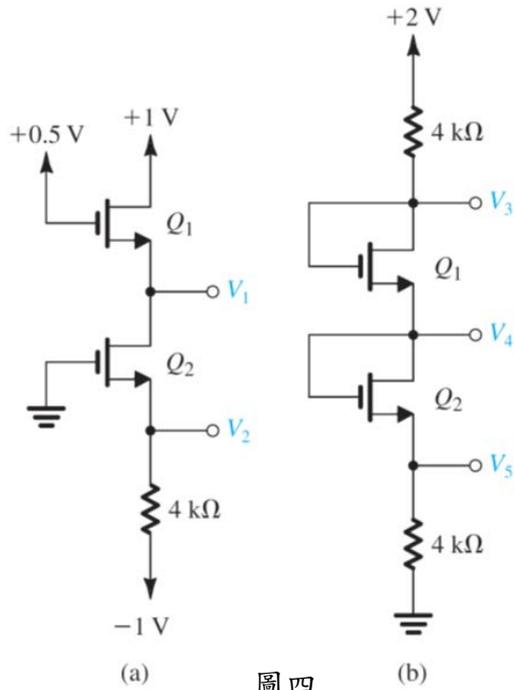
系所別：電子工程學系

科目：電子學

5. 在圖三的電路中，兩顆二極體為相同元件。求當輸出電壓 V 為 50mV 時，電阻 R 應為何值。(4 分)
6. 對於圖四中所示的每一個電路，已知 NMOS 電晶體 $V_t=0.4\text{V}$, $k'_n(W/L)=5\text{mA/V}^2$, 及 $\lambda=0$ 。求各個標示節點的電壓值(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)。(各 3 分、共 15 分)

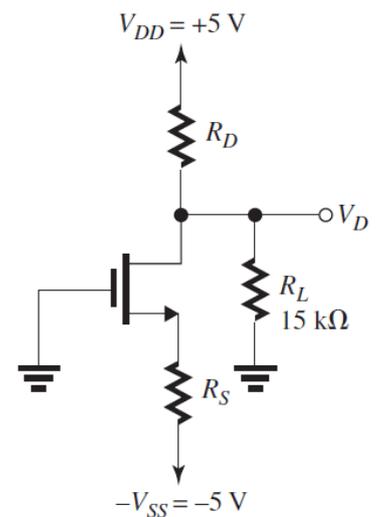


圖三



圖四

7. 圖五所示電路中的 MOSFET, $V_t=1\text{ V}$, $k_n=2\text{ mA/V}^2$, 及 $\lambda=0$ 。
- (a) 求 R_D 與 R_S 的電阻值，使 MOSFET 操作於過驅電壓 0.5V 且汲極電壓 V_D 為 1.5V 。並計算此時的汲極電流 I_D 。(6 分)
- (b) 若將負載電阻 R_L 由 $15\text{k}\Omega$ 降低至 $10\text{k}\Omega$ ，汲極電壓 V_D 會變為多少？(4 分)



圖五

8. 請說明何謂為 Moore's Law ? (3 分)