

等 別：三等考試
類 科：電力工程、電子工程
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。

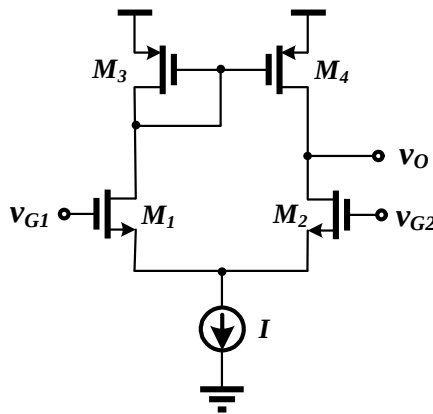
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、下圖電路之電流源 $I = 1.6 \text{ mA}$ ，電流源的輸出阻抗 $R_{SS} = 30 \text{ k}\Omega$ 。電晶體參數： $(W/L)_n = 100$ ， $(W/L)_p = 200$ ， $\mu_n C_{ox} = 0.3 \text{ mA/V}^2$ ， $\mu_p C_{ox} = 0.1 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{An} = |V_{Ap}| = 25 \text{ V}$ 。

(一)求算差模電壓增益 $A_d = v_O / (v_{G1} - v_{G2})$ 。(10 分)

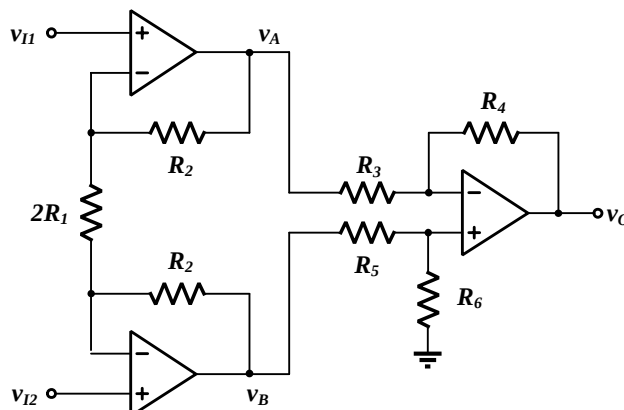
(二)求算共模電壓增益 $|A_{cm}|$ 。(10 分)



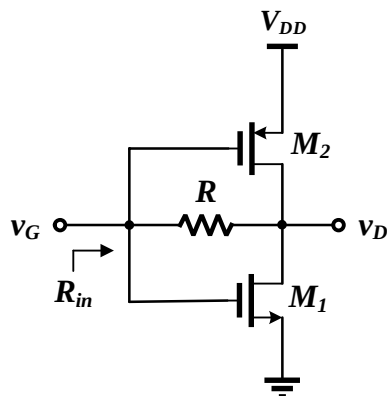
二、下圖電路 $2R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ ， $R_3 = R_5 = 1 \text{ k}\Omega$ 。

(一)當 $R_4 = R_6 = 4 \text{ k}\Omega$ ，求算差模電壓增益 $[v_O / (v_{I2} - v_{I1})]$ 。(10 分)

(二)當 $R_4 = 4.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_6 = 4 \text{ k}\Omega$ ，求算共模電壓增益。(10 分)



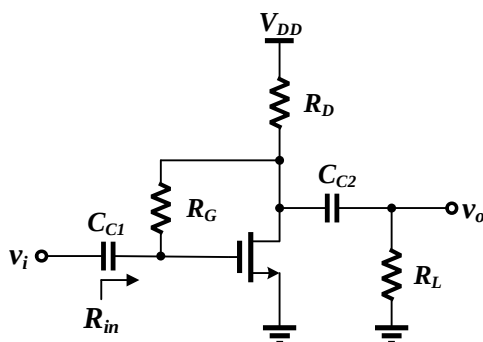
三、下圖電路 $V_{DD}=5\text{ V}$ ， $R=100\text{ k}\Omega$ 。晶體參數： $k_n'(W/L)_1=k_p'(W/L)_2=0.5\text{ mA/V}^2$ ， $|V_t|=0.5\text{ V}$ 。當 $|V_A|=50\text{ V}$ ，求算小訊號增益 $A_v=v_D/v_G$ 及小訊號輸入阻抗 R_{in} 。(20 分)



四、下圖電路 $V_{DD}=10\text{ V}$ ， $R_D=5\text{ k}\Omega$ ， $R_G=12\text{ k}\Omega$ ， $R_L=20\text{ k}\Omega$ ， $C_{C1}=C_{C2}=\infty$ 。電晶體參數： $V_t=2\text{ V}$ ， $k_n'(W/L)=0.2\text{ mA/V}^2$ ， $V_A=50\text{ V}$ 。

(一)忽略通道調變效應，計算電晶體直流電流 I_D 。(8 分)

(二)計算小訊號輸入阻抗 R_{in} 。(12 分)



五、下圖電路 $R_1=100\text{ k}\Omega$ ， $R_2=R=1\text{ M}\Omega$ ， $C=10\text{ nF}$ ，運算放大器的飽和輸出電壓為 $\pm 10\text{ V}$ ，求算 v_O 頻率。(20 分)

