

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

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。

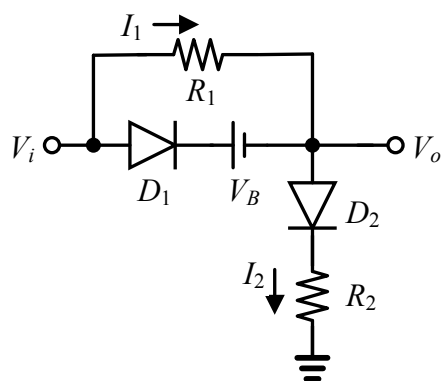
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖所示，以下為二極體電路，其中二極體皆為內阻 $0\ \Omega$ ，導通電壓 $V_{D,on} = 0.7\ \text{V}$ 。已知 V_B 為 $2\ \text{V}$ ，電阻 R_1 與 R_2 皆為 $1\ \text{k}\Omega$ 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)當輸入電壓 $V_i = 2\ \text{V}$ ， V_o 值為多少 (V)？

(二)當輸入電壓 $V_i = 8\ \text{V}$ ，流經電阻 R_1 之電流 I_1 值為多少 (mA)？



二、如圖所示，以下為一差動放大器。電晶體參數如下， $\mu_n C_{ox} = 100 \frac{\mu\text{A}}{\text{V}^2}$ ， $V_A = 10\ \text{V}$ ，但

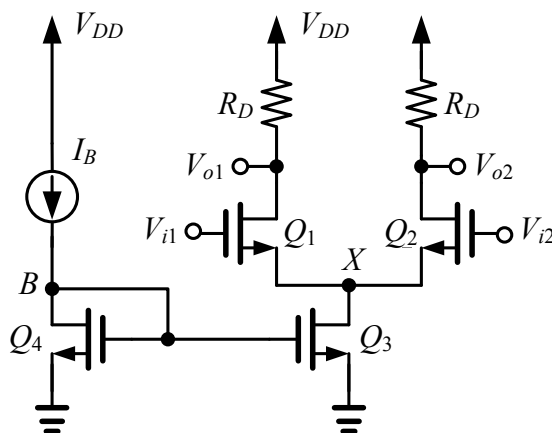
$Q_{1,2}$ 之 $(W/L)_{1,2} = 25/1$ ， Q_3 之 $(W/L)_3 = 50/1$ ， Q_4 之 $(W/L)_4 = 10/1$ 。電阻 $R_D = 10\ \text{k}\Omega$ 。假設偏壓維持節點電壓 $V_B = V_X$ 。(每小題各 5 分，共 20 分)

(一)若電路的差模電壓增益 $A_d = (V_{O2} - V_{O1}) / (V_{i1} - V_{i2})$ 要達到 $5\ \text{V/V}$ ，需要 I_B 值多少？

(二)計算差模的輸出電阻？

(三)計算共模電壓增益 $A_c = V_{O1} / V_{i1}$ ？

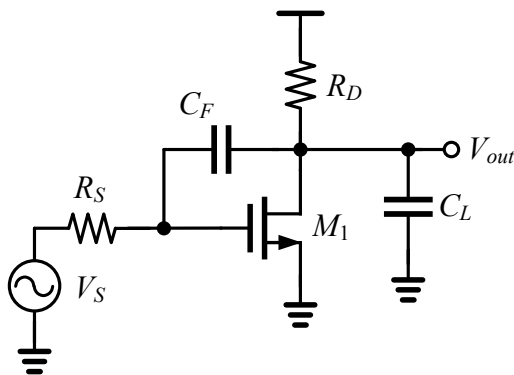
(四)若二個電阻不匹配 $\Delta R_D / R_D = 2\%$ ，計算輸入參考之位移電壓 (input-referred offset voltage)？



類 科：電力工程、電子工程、電信工程
科 目：電子學

三、如圖所示為一放大器電路，其中電晶體 M_1 之 $g_m = 1 \text{ mA/V}$ ， $r_o = 10 \text{ k}\Omega$ ，忽略其他寄生效應。又電阻 $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_D = 10 \text{ k}\Omega$ ， $C_F = 1 \text{ pF}$ ， $C_L = 3 \text{ pF}$ 。

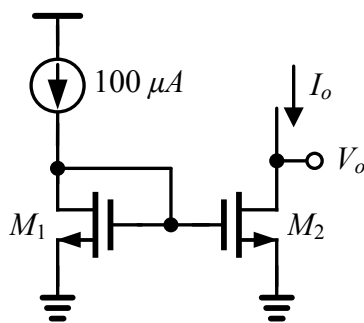
- (一)此電路在輸入端之電容值？(5分)
- (二)此電路在輸出端之電容值？(5分)
- (三)此電路之主極點頻率 f_p (dominant pole frequency) ？(10分)



四、如圖所示為一電流鏡電路。電晶體之參數 $\mu_n C_{ox} = 100 \frac{\mu A}{V^2}$ ， $\left(\frac{W}{L}\right)_1 = \frac{5 \mu m}{0.5 \mu m}$ ，

$\left(\frac{W}{L}\right)_2 = \frac{10 \mu m}{0.5 \mu m}$ ，截止電壓 $V_{TH} = 0.7 \text{ V}$ 。考慮短通道效應， $V_A = 10 \text{ V}$ 。

- (一)若電流 $I_o = 200 \mu A$ 時，電壓 V_o 為多少？(10分)
- (二)若電壓 V_o 比原來增加 1 V 時，電流變為多少？(10分)



五、如圖所示為一理想運算放大器電路，其中 $R = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C = 1 \mu F$ 。試求電路震盪時的頻率與滿足震盪條件之 R_2 值。(20分)

