

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、  
 100年公務人員特種考試警察人員考試及  
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：71250  
 71350

全一張  
 (正面)

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科：電力工程、電子工程

科 目：電子學

考試時間：2小時

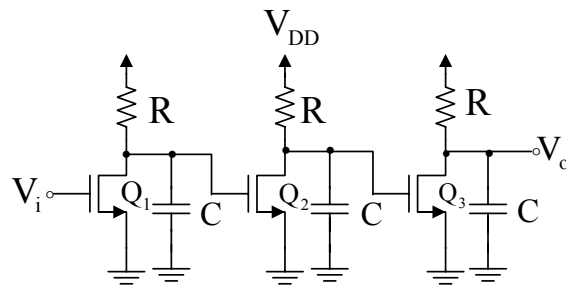
座號：\_\_\_\_\_

※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。

一、(一)設MOS電晶體有相同轉導 (transconductance)  $g_m$ ， $r_o = \infty$ ，圖中C 為僅需考慮之電容，試繪製小訊號等效電路，推導 $A(s) = V_o/V_i$ 。(8分)

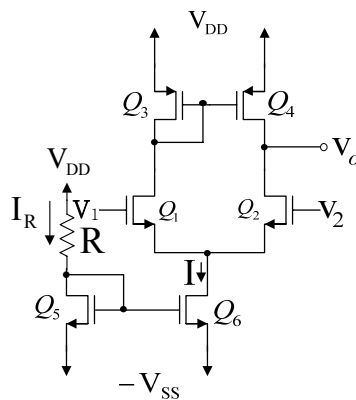
(二)圖中輸出端接回輸入端形成震盪器，試推導震盪頻率 (f) 以R, C等參數表示之 (6分)，設 $R = 10 \text{ k}\Omega$ ，欲使電路震盪，求MOS  $g_m$ 之臨界值。(6分)



二、(一)電路 $V_{DD} = V_{SS} = 5 \text{ V}$ ， $I_R = 40 \mu\text{A}$ ， $\mu_n C_{ox} = 40 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $\mu_p C_{ox} = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，

所有MOS  $W/L = 6.25$ ， $|\lambda| = 0.02 \text{ V}^{-1}$ ， $V_{tn} = -V_{tp} = 0.5 \text{ V}$ ，求電阻 $R = ?$  (6分)

(二) $v_1 = -v_2 = 0.5v_{id}$ ，求小訊號電壓增益 $v_o/v_{id}$ 。(14分)

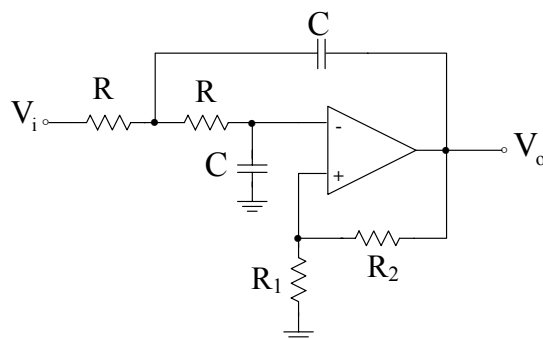


三、(一)圖中OP為理想運算放大器，推導 $A(s) = V_o/V_i$ ，並化簡為標準式

$$A(s) = \frac{a_2 s^2 + a_1 s + a_0}{s^2 + (\omega_0 / Q)s + \omega_0^2}$$

，定出式中 Q 及  $\omega_0$  參數。(17分)

(二)電路是那一型濾波器？(3分)



(請接背面)

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、  
 100年公務人員特種考試警察人員考試及  
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

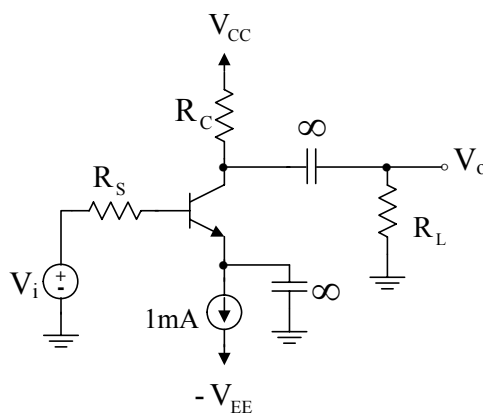
代號：71250  
 71350

全一張  
 (背面)

等 別：高員三級鐵路人員考試  
 類 科：電力工程、電子工程  
 科 目：電子學

四、BJT電晶體中頻 $\beta = 100$ ， $C_{\mu} = 2 \text{ pF}$ ， $C_{\pi} = 11 \text{ pF}$ ， $KT/q = 25 \text{ mV}$ ， $r_o = \infty$ ， $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ 。

- (一)求BJT電晶體unity gain frequency  $f_T$ 。(6分)
- (二)求放大器中頻電壓增益 $A_M = V_o/V_i$ 。(8分)
- (三)試用米勒(Miller)定理求放大器高頻區3dB頻率 $f_H$ 。(6分)



五、如圖BJT電晶體中頻 $\beta = 200$ ， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，MOS  $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{tn} = 1 \text{ V}$ ， $r_o = \infty$ ， $R_{sig} = 100 \text{ k}\Omega$ ， $R_G = 10 \text{ M}\Omega$ ， $R_S = 6.8 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ 。

- (一)求電晶體直流電流 $I_D(Q_1)$ ， $I_C(Q_2)$ 。(6分)
- (二)求放大器中頻電壓增益 $A_M = V_o/V_i$ 。(10分)
- (三)求放大器輸入電阻 $R_{in}$ 。(4分)

