

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
 99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
 99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：62160 全一張  
 (正面)

等 別：二等專利商標審查人員考試

類(科)別：電子工程

科 目：高等電子電路學

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、如圖 1(a)所示之共基極放大器 (common-base amplifier) 電路，若電晶體之 $\beta=100$ ：  
 (15分)

(一)求電壓增益 (voltage gain)  $v_o/v_i$ ；

(二)若放大器之輸入訊號如圖 1(b)所示，請畫出電晶體集極 (collector) 端之波形並  
 說明輸出訊號峰值振幅 (peak amplitude) 為何？

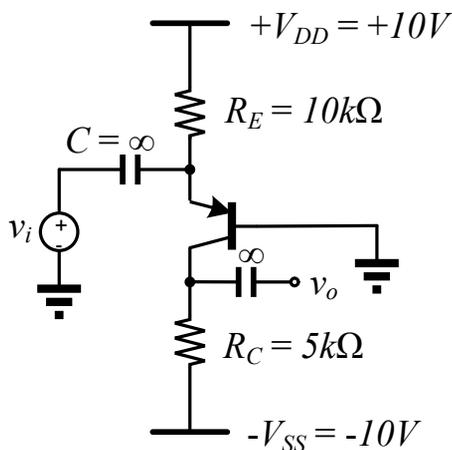


圖 1(a)

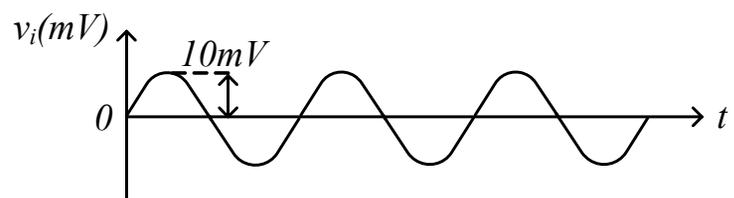


圖 1(b)

二、如圖 2 所示具回授 (feedback) 功能之串接放大器 (cascade amplifier) 電路，  
 忽略通道長度調變效應 (channel length modulation effect)，若 $M_1$ 及 $M_2$ 之轉導  
 (transconductance) 分別為 $g_{m1}$ 及 $g_{m2}$ ：(25分)

(一)請問此為何種回授？

(二)求電流增益 (current gain)  $I_{out}/I_{in}$ 。

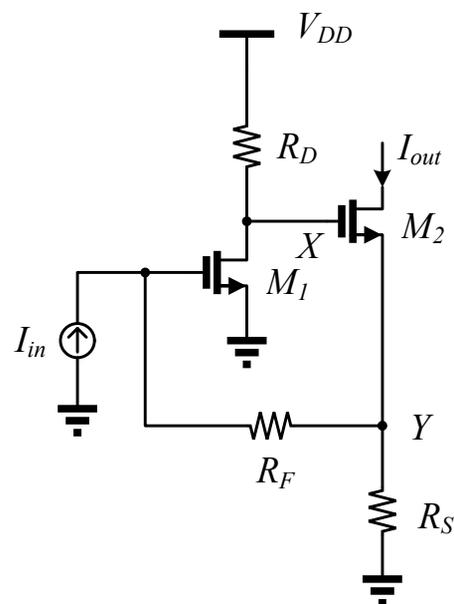


圖 2

(請接背面)

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：62160 全一張  
(背面)

等 別：二等專利商標審查人員考試

類(科)別：電子工程

科 目：高等電子電路學

三、如圖 3 所示之共源極放大器 (common-source amplifier) 電路，若電晶體之臨界電壓 (threshold voltage)  $V_t=1.5V$ ，厄立電壓 (Early voltage)  $V_A=50V$ ， $\mu_n C_{ox}(W/L)=0.25mA/V^2$ ，其中  $\mu_n C_{ox}$  為製程轉導參數 (process transconductance parameter)， $L$  為通道長度， $W$  為通道寬度：

(30 分)

(一) 求電壓增益  $v_o/v_i$ ；

(二) 求輸入電阻  $R_{in}$ ；

(三) 可允許之最大輸入訊號為何？

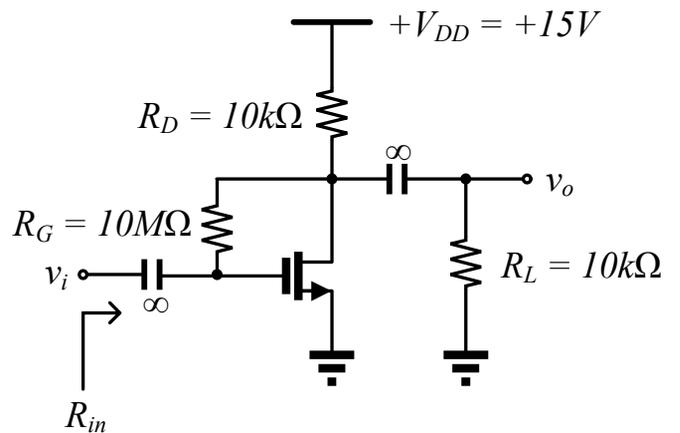


圖 3

四、如圖 4 所示之差動放大器 (differential amplifier) 電路，若  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  及  $M_4$  之轉導分別為  $g_{m1}$ 、 $g_{m2}$ 、 $g_{m3}$  及  $g_{m4}$ ，輸出電阻 (output resistance) 分別為  $r_{o1}$ 、 $r_{o2}$ 、 $r_{o3}$  及  $r_{o4}$ ，求此電路之二個極點 (pole) 及一個零點 (zero)。(15 分)

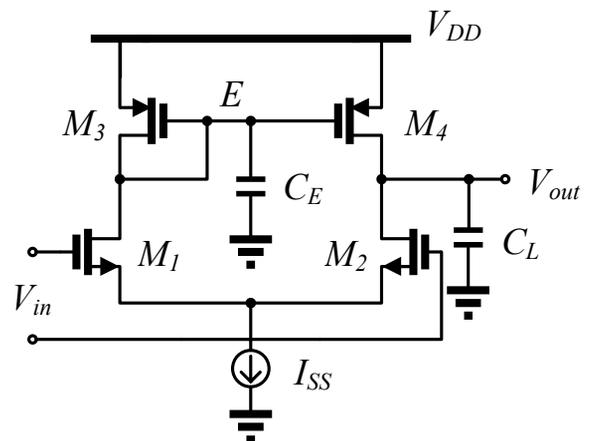


圖 4

五、如圖 5 所示運算放大器 (operational amplifier) 電路， $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=1M\Omega$ ，若運算放大器之輸入偏壓電流 (bias current) 為  $100nA$ ，輸入偏移電流 (offset current) 為  $10nA$ ：(15 分)

(一) 求輸出直流偏移電壓 (offset voltage)；

(二) 若有一電阻  $R_3$  串聯於運算放大器正的輸入端，欲使輸出直流偏移電壓最小，求  $R_3$ ；

(三) 當  $R_3$  加入之後，新的輸出電壓為何？

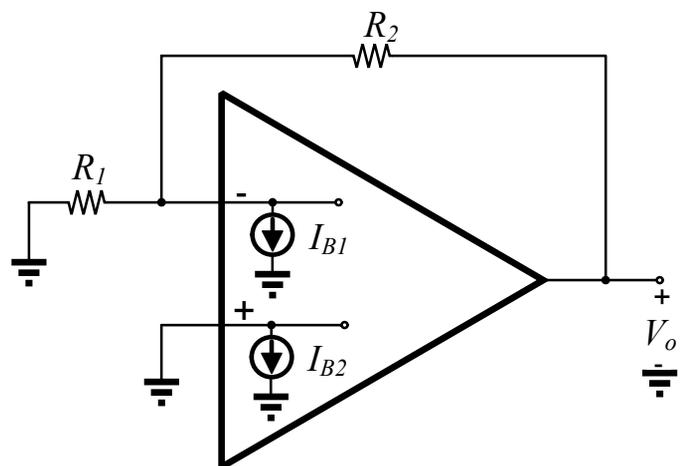


圖 5