

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 代號：20240  
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張  
 (正面)

等 別：二等一般警察人員考試  
 類 科：刑事警察人員電子監察組  
 科 目：電子學  
 考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

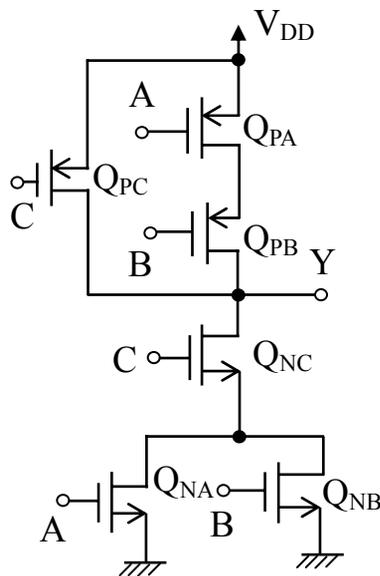
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

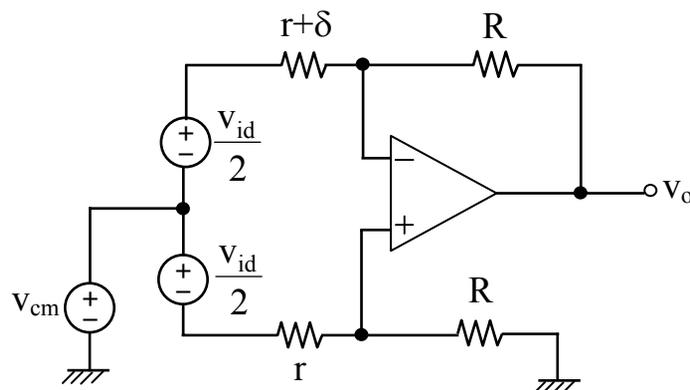
一、如下圖所示為一 CMOS 邏輯閘。

(一)寫出 Y 與 A、B、C 的邏輯表示式。(10分)

(二)假若A與C的電位均接地，而B的電位接 $V_{DD}$ ，寫出六個電晶體的ON/OFF狀態。(10分)



二、如下圖所示為一由理想OP放大器所構成之差動放大器電路。輸入的信號源包括對稱的差模 (differential mode) 信號源 $v_{id}$ 與共模 (common mode) 信號源 $v_{cm}$ 。假設 $\delta \ll r$ 。分別求共模信號與差模信號的放大增益，以 $R$ 、 $r$ 、 $\delta$ 表之，但在求差模增益時把 $\delta$ 略去。(20分)



(請接背面)

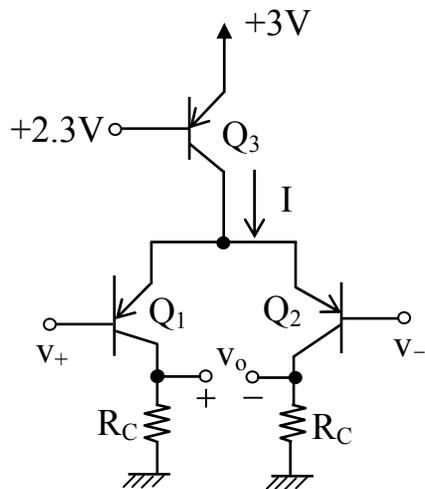
100年公務人員特種考試一般警察人員考試、  
 100年公務人員特種考試警察人員考試及 代號：20240  
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張  
 (背面)

等 別：二等一般警察人員考試  
 類 科：刑事警察人員電子監察組  
 科 目：電子學

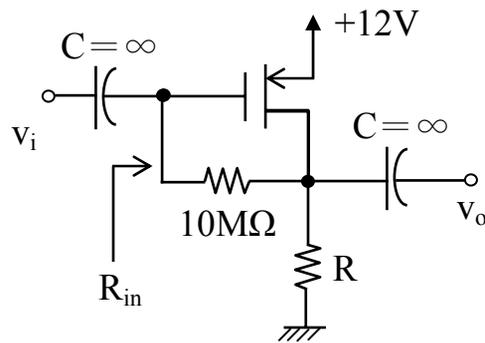
三、如下圖所示為一由雙極性電晶體構成的低電壓差動放大器。三個電晶體的 $V_{EBactive} = 0.7\text{ V}$ ，且均在 $V_{EC} = 0.3\text{ V}$ 時到達飽和區的邊緣。 $Q_3$ 的基極偏壓使得 $I = 20\text{ }\mu\text{A}$ ，而 $R_C = 20\text{ k}\Omega$ 。 $V_T = 25\text{ mV}$ 。

- (一)求差動放大器的共模 (common mode) 輸入範圍的上限與下限。(10分)
- (二)在不考慮電晶體輸出電阻的條件下，求差模 (differential mode) 的小信號增益 $v_o/(v_+ - v_-)$ 。若 $\beta = 40$ ，求差模輸入電阻。(10分)



四、如下圖所示為一MOS放大器。P-MOSFET電晶體的 $|V_t| = 1.5\text{ V}$ ， $\mu_p C_{ox}(W/L) = 0.5\text{ mA/V}^2$ ， $V_A = 75\text{ V}$ 。

- (一)忽略電晶體輸出電阻的效應，求 $R$ 值使P-MOSFET電晶體的汲極偏壓電流為 $1\text{ mA}$ 。(10分)
- (二)考慮電晶體輸出電阻的效應，求小信號電壓增益 $v_o/v_i$ ，以及輸入電阻 $R_{in}$ 。(10分)



五、簡答題：

- (一)簡要說明密勒效應 (Miller effect) 對共源極 MOS 放大器高頻特性的影響。(10分)
- (二)畫出雙極性電晶體構成的 Class B 推挽式 (push pull) 輸出級的基本電路。簡要說明其操作的原理。(10分)