

考試別：一般警察人員考試  
等別：二等考試  
類科別：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)禁止使用電子計算器。

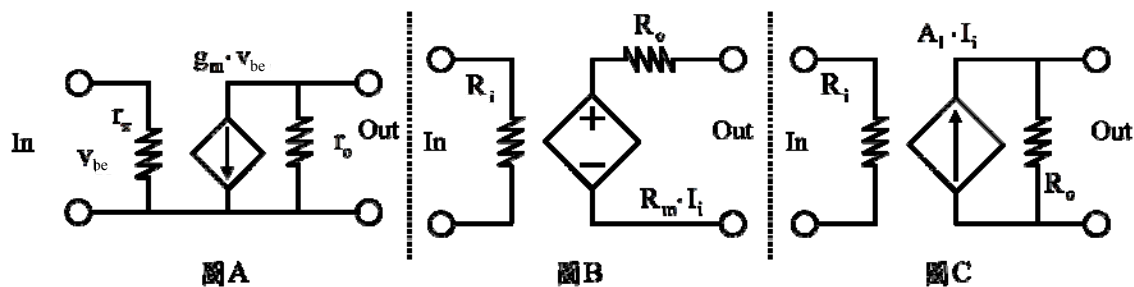
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、圖 A 所示為一個 BJT 電晶體的  $\pi$  Model，假設  $I_C = 1 \text{ mA}$ 、 $V_A = 50 \text{ V}$ 、 $\beta = 50$ 。

(一)求該電晶體的  $g_m$ 、 $r_\pi$ 、 $r_o$ 。(6分)

(二)求圖 B 等效 Transresistance Amplifier Model 中的  $R_m$  與  $R_o$ 。(7分)

(三)求圖 C 等效 Current Amplifier 中的  $A_i$  與  $R_o$ 。(7分)

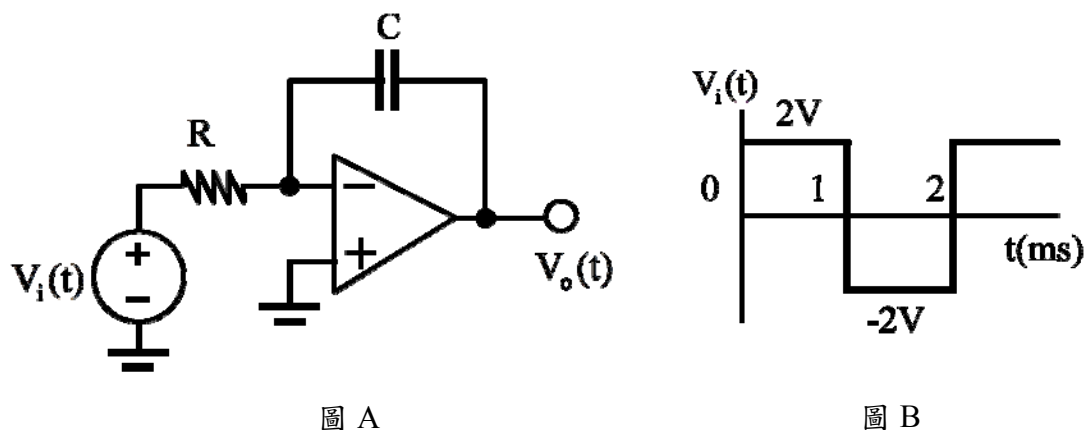


二、下圖 A 電路中， $R = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $C = 1 \mu\text{F}$ ：

(一)推導出  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 。(6分)

(二)若輸入為  $V_i(t) = 0.5 \text{ V} \sin 10^2 t$ ，推導出輸出信號的方程式。(7分)

(三)若輸入如圖 B 所示， $V_o(t=0) = 0 \text{ V}$ ，由  $t=0$  開始繪出輸出波形，波形峰值的電壓大小與時間必須註明。(7分)



(請接第二頁)



考試別：一般警察人員考試  
等別：二等考試  
類科別：刑事警察人員電子監察組  
科目：電子學

五、下圖反相器電晶體的特性為  $V_{tn} = |V_{tp}| = 1\text{ V}$ 、 $V_A = \infty$ 、 $\mu_n C_{ox} = 2\mu_p C_{ox} = 250\mu\text{A}/\text{V}^2$ 。

當  $V_I$  由  $0\text{ V}$  增加到  $5\text{ V}$ ，NMOS 與 PMOS 電晶體會歷經五種不同的操作模式的組合，依序為 A、B、C、D、E 五區：

(一)製表說明各區電晶體的操作模式 (OFF/SAT/LINEAR)。(5分)

(二)求出 C 區間的短路電流大小  $I_{\text{Short}}$  與兩個電晶體的 Over Drive Voltage  $V_{OV}$ 。(5分)

(三)繪出此一反相器的輸出入轉換曲線，並標明每個區間交替點的輸入與輸出電壓。  
(10分)

