

115年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
115年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試
等 別：三等考試
類 科：電機工程（選試英文）
科 目：電子學與電路學
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。
(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 1 所示之理想運算放大器 (ideal operational amplifier) 電路，試求：
 $\frac{V_X}{V_I}$ 、 $\frac{V_O}{V_X}$ 、 $\frac{V_O}{V_I}$ 等三個轉移函數 (transfer functions) 之數學表示式。(25 分)

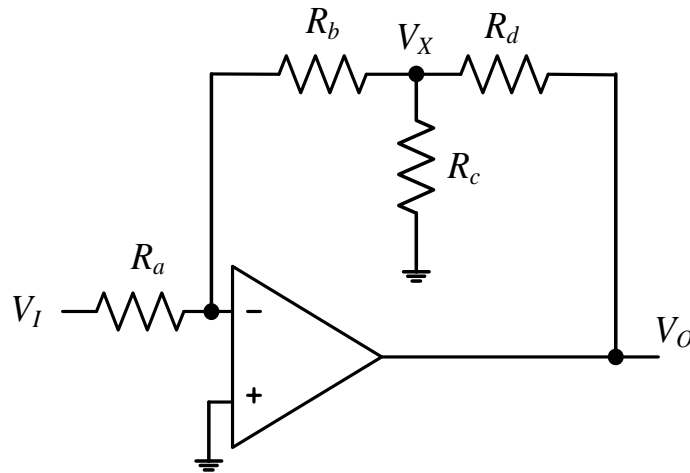


圖 1

二、如圖 2 所示之雙埠網路 (two-port network)，已知 $V_S = 50\angle 0^\circ$ Vrms、 $Z_S = 10 \Omega$ 、 $z_{11} = 40 \Omega$ 、 $z_{12} = 60 \Omega$ 、 $z_{21} = 80 \Omega$ 、 $z_{22} = 100 \Omega$ 、 $Z_L = 5 + j4 \Omega$ ，試求負載 Z_L 的平均吸收功率。(25 分)

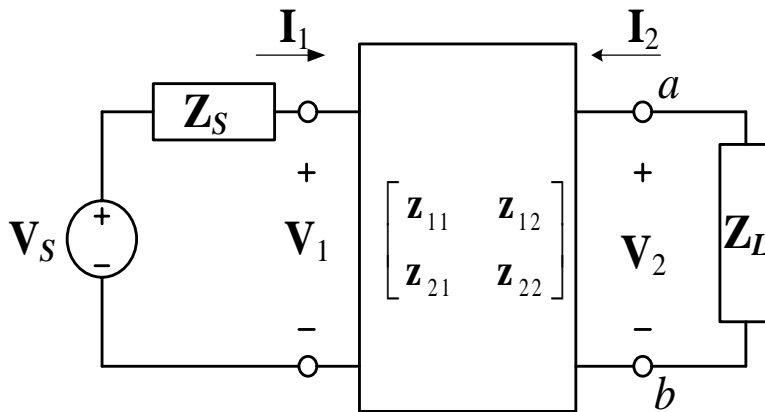


圖 2

- 三、如圖 3 所示之 *pn*p 型雙載子接面電晶體 (bipolar junction transistor) 電路，已知其共射極電流增益 (common-emitter current gain) $\beta = 50$ 、射基接面電壓 $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$ 、基極電阻器 $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ ，為使集極電壓為 $V_C = 5 \text{ V}$ ，試求集極電阻器 R_C 之值與此時的基集接面電壓。若換成一顆 $\beta = 150$ 之新電晶體，則該新電晶體的基集接面電壓變為多少？新電晶體變成在那一區工作？(25 分)

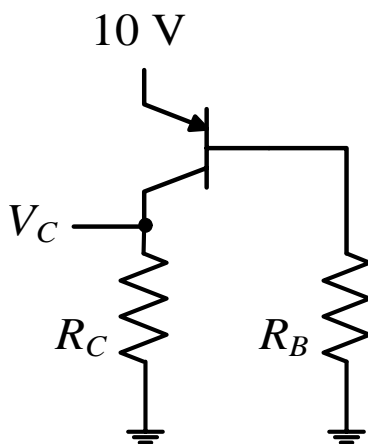


圖 3

- 四、如圖 4 所示之兩顆 *N* 型金氧半 (metal-oxide-semiconductor, MOS) 電晶體 Q_1 、 Q_2 ，已知其設計參數均為：臨界電壓 $V_t = 1 \text{ V}$ 、製程互導參數 $\mu_n C_{ox} = 120 \mu\text{A}/\text{V}^2$ 、通道長度調變效應 $\lambda = 0$ 、通道長度 $L = 1 \mu\text{m}$ 。若設定 $I = 120 \mu\text{A}$ 、 $V_1 = 3.5 \text{ V}$ 、 $V_2 = 1.5 \text{ V}$ 、 $V_{DD} = 5 \text{ V}$ ，試求工作在飽和區之兩電晶體的閘極寬度，以及電阻值 R 的大小。(25 分)

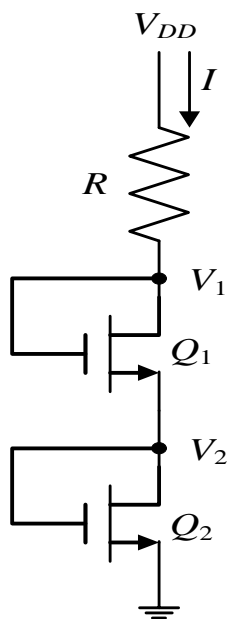


圖 4