臺灣菸酒股份有限公司 98 年第 3 至 5 職等新進從業人員甄試試題

職等／甄試類別【類組代碼】：3 職等／電子電機人員【55811】

專業科目(三)：電子學　　**＊請填寫入場通知書編號：＿＿＿＿＿＿**

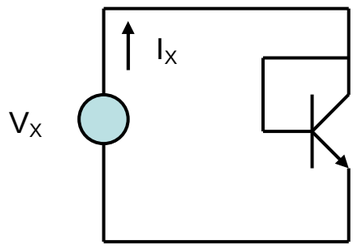
注意：①本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
②限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採**橫式**作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。不必抄題但須標示題號，**不得使用鉛筆作答，違者不予計分**。
③應試人得自備僅具數字鍵 0～9 及＋－×÷√%= ⋅ ▶ +/- C AC TAX+ TAX- GT MU MR MC M+ M-功能，且不具財務、工程及儲存程式功能之簡易型計算機應試，**若應考人於測驗時使用不符規定之電子計算機，該科扣 10 分。**
④答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

假如將雙極性電晶體之集極與基極接在一起，如【圖一】所示。

(1)請畫出其小信號模型之等效電路圖。【10 分】

(2)求出此電路之小信號阻抗(以電晶體參數 g_m、r_π、β 等表示之)，即 V_X/I_X，假設輸出阻抗 $r_o=\infty$ 且 $\beta>>1$。【15 分】



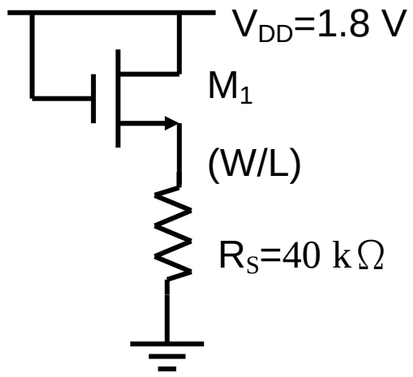
【圖一】

題目二：

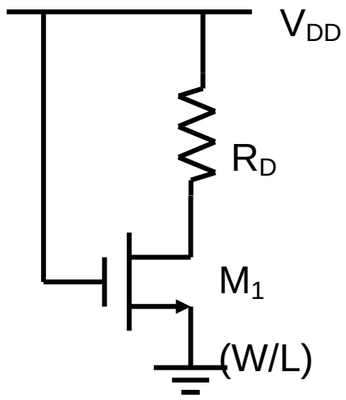
假設金氧半電晶體(MOS)參數如下，NMOS: $\mu_n C_{ox} = 200\ \mu A/V^2$, $V_{Tn} = 0.4$ V，

(1)利用【圖二 (a)】設計一電流 I 為 10μA，且 $R_S = 40\ k\Omega$ 之電流源，電晶體必須工作在飽和區，求所需之 M_1 之大小，即求(W/L)值，及 V_{GS} 值。【10 分】

(2)【圖二 (b)】為另一種電流設計方法，假如所需電流為 100μA，電路必須使電晶體工作在飽和區，求最大之電阻 R_D 及最小之電壓 V_{DD}。【假設 NMOS 之(W/L) = 1】【15 分】



【圖二 (a)】



【圖二 (b)】

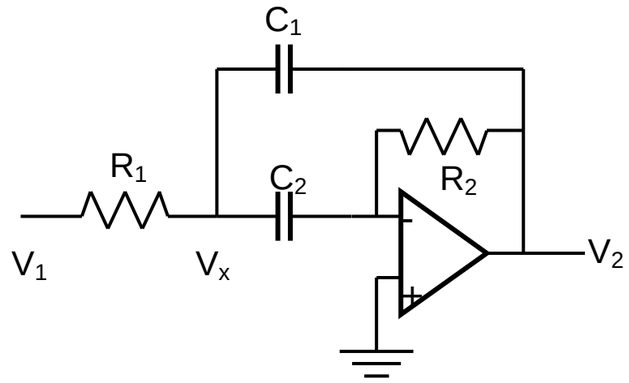
題目三：

【圖三】為一個二級濾波器。

(1)請寫出【圖三】中標示節點 V_x 之節點方程式(node equations)及 V_x 與 V_2 之關係。【10 分】

(2)求出輸出輸入轉移函數，$T(s) = V_2(s)/V_1(s)$，s 代表複數頻率。【10 分】

(3)請說明此濾波器屬於何種濾波器，高通濾波器、低通濾波器或帶通濾波器？【5 分】

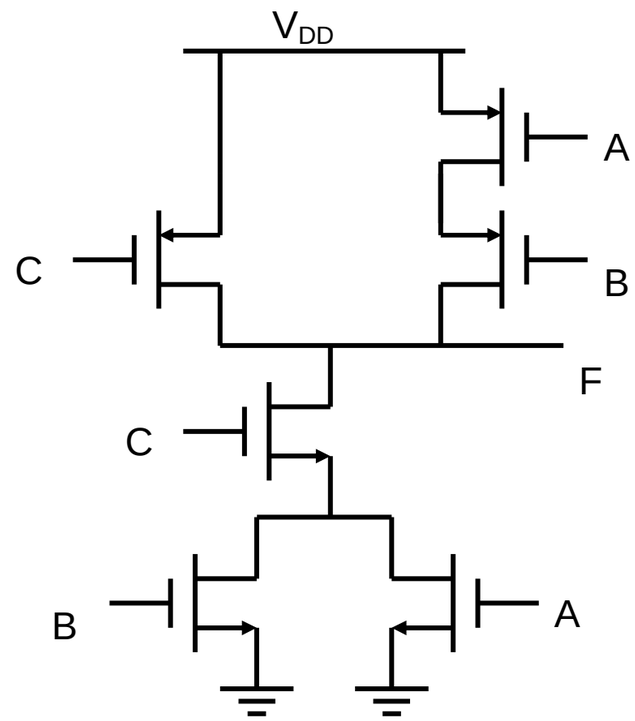


【圖三】

題目四：

(1)【圖四】為一傳統 CMOS 邏輯電路，請寫出輸出端 F 之布林函數。【10 分】

(2)利用傳統 CMOS 電路實現邏輯布林函數 $F = (A \oplus B)$，可以使用反相器產生輸入信號 A, B, C 之反相信號。除輸入信號反相器外，此電路為一級之邏輯電路(one-stage logic gate)，即僅允許一個輸出點 F。【15 分】



【圖四】