

104年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及104年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

代號：80750 全一張  
80850 (正面)

等 別：員級鐵路人員考試

類 科 別：電力工程、電子工程

科 目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

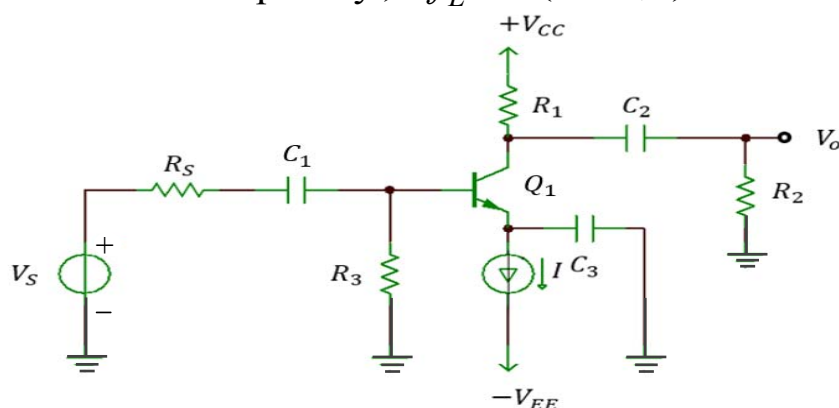
座號：\_\_\_\_\_

※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。

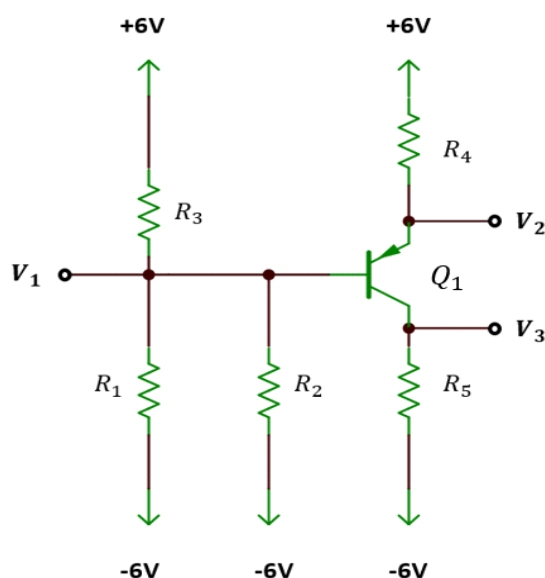
一、一雙極性電晶體在工作區 (Active region) 操作時，由於電晶體材料為半導體仍有電阻，在射極、基極、集極等區域電流流動時有較大電阻的區域為那一區域？請畫圖說明原因。(20 分)

二、如圖一之共射極電路，假設電晶體之  $g_m = 20 \text{ mA/V}$ 、 $r_\pi = 2 \text{ k}\Omega$ ，不考慮爾利效應 (Early effect)， $C_1 = C_2 = 2 \text{ }\mu\text{F}$ 、 $C_3 = 1 \text{ }\mu\text{F}$ 、 $R_s = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 75 \text{ k}\Omega$ ，求電路之極點轉折頻率 (pole frequency)  $f_{p_1}$ 、 $f_{p_2}$ 、 $f_{p_3}$  及低頻下限 3dB 頻率 (Lower 3dB frequency)  $f_L$ 。(20 分)



圖一

三、如圖二之電路，其電晶體  $|V_{BE}| = 0.7 \text{ V}$ ，假設  $\beta$  極大，又  $R_1 = R_2 = 400 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_5 = 6 \text{ k}\Omega$ ，求  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  之電壓值。(20 分)



圖二

(請接背面)

104年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及104年  
特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

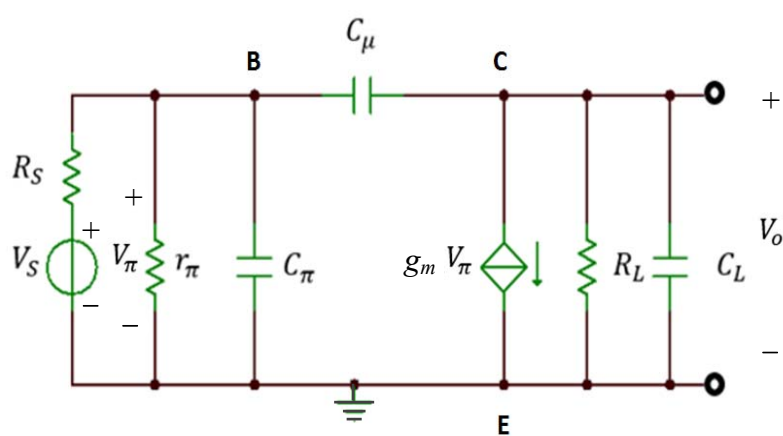
代號：80750 全一張  
80850 (背面)

等 別：員級鐵路人員考試  
類 科 別：電力工程、電子工程  
科 目：電子學概要

四、一共射極放大器其等效電路如圖三所示，其中  $C_\pi = 5 \text{ pF}$ 、 $C_\mu = 1 \text{ pF}$ 、 $C_L = 3 \text{ pF}$ 、 $R_L = 6 \text{ k}\Omega$ 、 $\beta = 120$ 、 $R_S = 2 \text{ k}\Omega$ 、 $g_m = 30 \text{ mA/V}$ ，忽略爾利效應 (Early effect) 之影響，B 為基極 (Base)、E 為射極 (Emitter)、C 為集極 (Collector)。

(一)求此電路之中帶電壓增益 (Midband gain)  $A_M$ 。(5 分)

(二)利用密勒定理 (Miller theorem) 求此電路之高頻上限頻率 (Upper 3dB frequency)  $f_H$ 。(15 分)



圖三

五、請以 CMOS logic circuits 和 Pseudo NMOS logic circuits 分別畫出  $Y = \overline{A+B}$  之電路，其中  $A$ 、 $B$  為輸入端， $Y$  為輸出端，並說明此兩種電路之優缺點。(20 分)