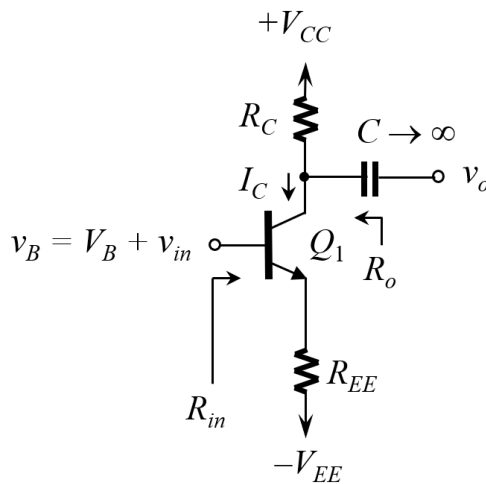


考試別：關務人員考試
等別：三等考試
類科：電機工程
科目：電子學與電路學
考試時間：2小時

座號：_____

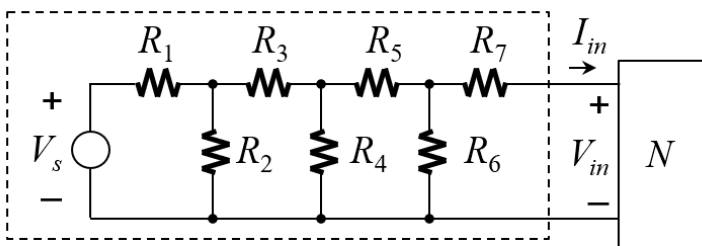
※注意：(一)禁止使用電子計算器，必要時得以小數或最簡分數表示。
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一 Q_1 偏壓於主動區， $I_C = 0.24 \text{ mA}$ ，熱等效電壓 (thermal equivalent voltage) $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $R_C = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_{EE} = 540 \text{ }\Omega$ ， $\beta = 24$ ， $r_o = \infty$ ，基極電壓 v_B 含輸入小訊號 v_{in} 以及必要的直流電壓 V_B ，耦合電容 $C \rightarrow \infty$ 。先算出電晶體小訊號參數 g_m 與 r_π ，畫出整個放大器的小訊號模型電路，再求算小訊號輸入電阻 R_{in} 、輸出電阻 R_o 及電壓增益 v_o/v_{in} 。(25分)

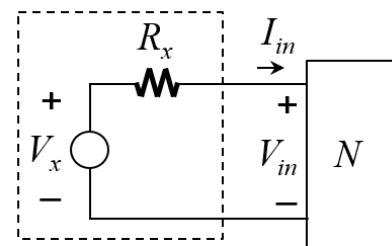


圖一

二、圖二(a)與圖二(b)均為線性電路， $R_1 = R_2 = R_6 = 2 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$ ， $R_5 = R_7 = 1 \text{ k}\Omega$ 。對電路 N 而言，圖二(a)與圖二(b)虛線框內電路完全等效，求算 R_x 之值及 V_x 與 V_s 之關係。(25分)

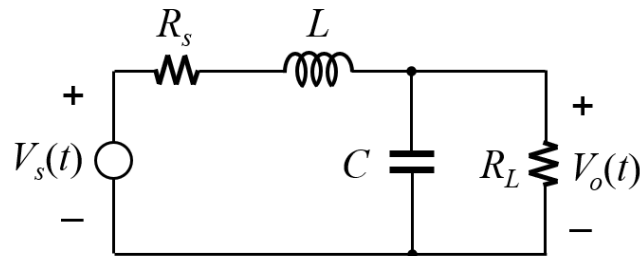


圖二(a)



圖二(b)

三、圖三網路 $R_s = R_L = 1 \Omega$ ， $L = 1 \mu\text{H}$ ， $C = 1 \mu\text{F}$ ，時間 $t \leq 0^-$ 時， L 與 C 無儲存能量，輸入電壓 $V_s(t) = u(t)$ 單位步級函數（ $t < 0$ 時， $u(t) = 0 \text{ V}$ ； $t > 0$ 時， $u(t) = +1 \text{ V}$ ）。先說明 L 與 C 阻抗與頻率的關係，再據之說明理由以判斷在 $t = 0^+$ 與 $t \rightarrow \infty$ 時， $V_o(t)$ 分別為何值。（25 分）



圖三

四、畫出轉換函數（transfer function） $H(s) = 3 \times 10^4 s / [(s + 10)(s + 100)]$ ， $s = j\omega$ ，相位頻率響應（以度（ $^\circ$ ）表示）的直線近似波德圖（Bode plot）。橫軸角頻率對數範圍至少包含 $\omega = 10^{-2}$ 至 10^4 rad/sec ，縱軸須涵蓋 $\angle H(\omega)$ 在上述頻率範圍內的角度，必須標註橫座標軸與縱座標軸之變數與單位、各線段轉折點的橫軸與縱軸座標、以及各直線的斜率。（25 分）