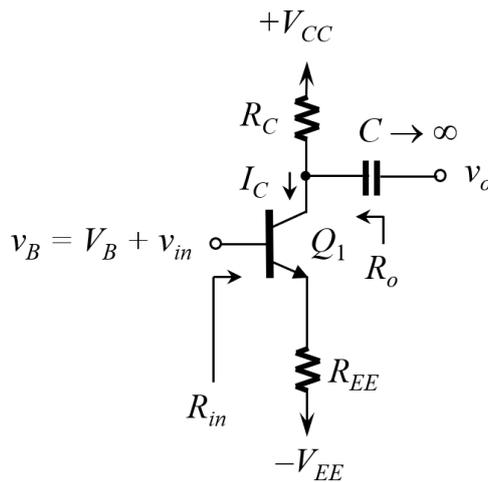


考試別：關務人員考試  
等別：三等考試  
類科：電機工程  
科目：電子學與電路學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

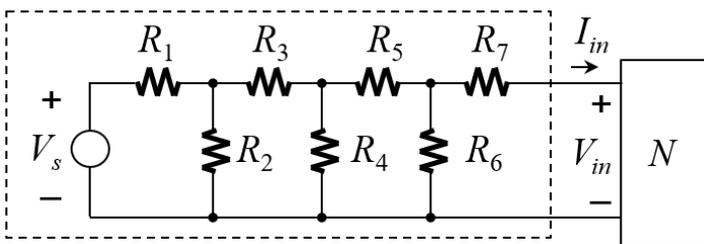
※注意：(一)禁止使用電子計算器，必要時得以小數或最簡分數表示。  
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

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  $r_\pi$ ，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)

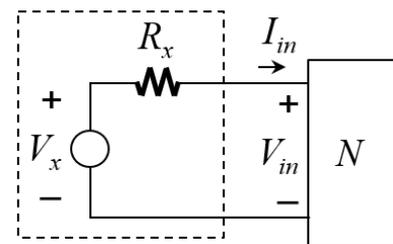


圖一

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)

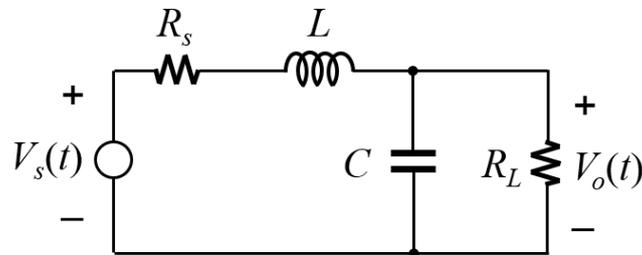


圖二(a)



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  $10^4 \text{ rad/sec}$ ，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）