

110年公務人員普通考試試題

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

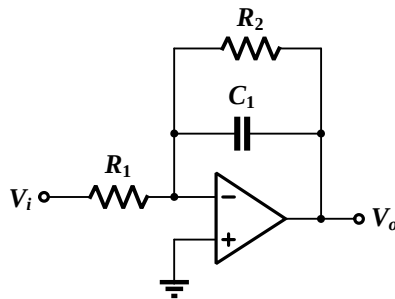
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(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、(一)推導下圖電路之轉移函數 $V_o(s)/V_i(s)$ 。(5 分)

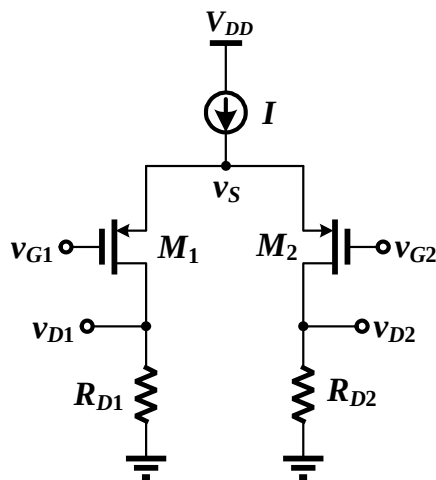
(二)當下圖電路之直流增益為 60 dB、3-dB 頻率為 10 kHz 且輸入阻抗為 $200\ \Omega$ ，求算 R_1 、 R_2 、 C_1 。(15 分)



二、下圖電路 $V_{DD}=5\text{ V}$ ， $I=1\text{ mA}$ ， $R_{D1}=R_{D2}=2\text{ k}\Omega$ 。電晶體參數： $V_{\phi}=-0.8\text{ V}$ ， $k_p'(W/L)=4\text{ mA/V}^2$ ，忽略通道調變效應。

(一)當 $v_{G1}=v_{G2}=1\text{ V}$ ，求算 v_S 。(8 分)

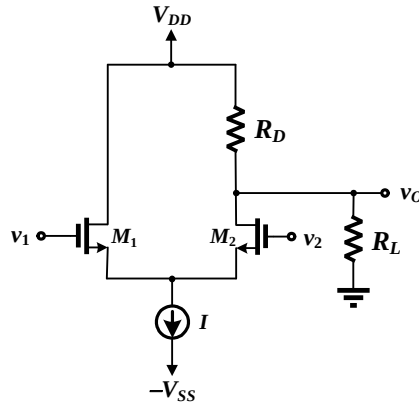
(二)假設電流源 I 所需最小跨壓為 0.8 V ，求算此電路之輸入電壓共模範圍 (input command-mode range)。(12 分)



三、下圖電路 $R_D = 12\text{ k}\Omega$, $R_L = 12\text{ k}\Omega$, 電晶體參數: $g_{m1} = 2\text{ mA/V}$, $g_{m2} = 1\text{ mA/V}$ 。

(一) 當 v_2 短路時, 推導小訊號增益 $G_v = v_o / v_1$ 並求算其值。(10 分)

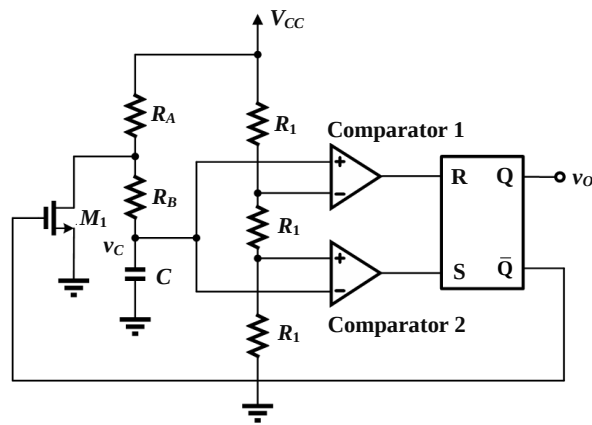
(二) 推導差模增益 $A_d = v_o / (v_1 - v_2)$ 並求算其值。(10 分)



四、下圖電路 $C = 1\text{ nF}$ 。

(一) 畫出 v_C 與 v_o 的穩態波形並標註相關電壓大小。(5 分)

(二) 當 v_o 震盪頻率為 100 kHz 且責任週期 (duty cycle) 為 70% 時, 求算 R_A 與 R_B 。(15 分)



五、下圖電路 $g_m = 2\text{ mA/V}$, $r_o = 20\text{ k}\Omega$, $R_{sig} = 10\text{ k}\Omega$, $R_L = 20\text{ k}\Omega$, $C_{gs} = 20\text{ fF}$, $C_{gd} = 5\text{ fF}$, $C_L = 15\text{ fF}$ 。

(一) 求算零點頻率。(10 分)

(二) 求算 3-dB 頻率。(10 分)

