

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電路學與電子學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

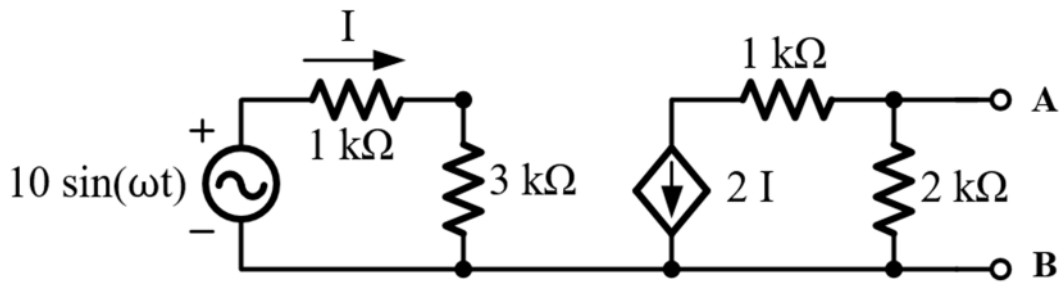
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、請繪出下圖電路之：

(一)戴維寧等效電路 (Thévenin equivalent network) 含電壓及電阻。(15 分)

(二)諾頓等效電路 (Norton equivalent network) 含電流及電阻。(10 分)

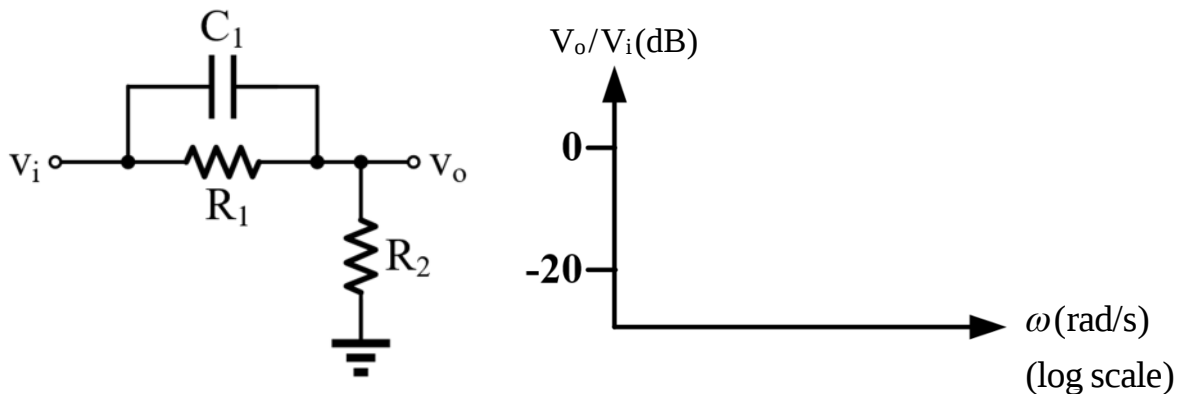


二、下圖由電阻及電容所構成之電路，其 $R_1 = 90 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 100 \text{ pF}$ 。

(一)請畫出其頻率響應之波德圖 (Bode Plot)。(10 分)

(二)求算零點 ω_z (rad/s)。(10 分)

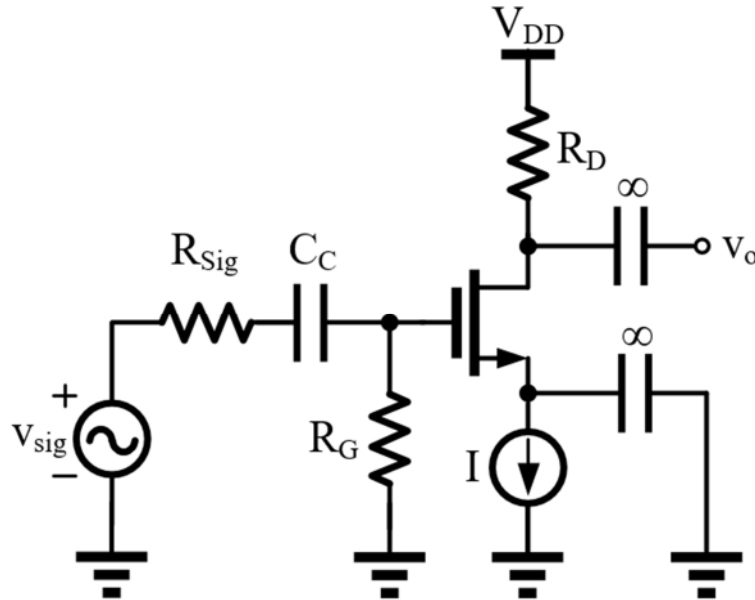
(三)求算極點 3-dB 的頻率 ω_p (rad/s)。(5 分)



三、如下圖 NMOS 放大器，其 MOS 參數為 $K_n = \mu_n C_{ox} (W/L)$ ， $g_m = \sqrt{2K_n I_D}$ ，假設 $V_A = \infty$ V 且不考慮基底效應 (Body Effect)。(註：請注意正負號)

(一)求此電路在 $\omega \rightarrow \infty$ 時，小訊號增益 v_o/v_{sig} (V/V) 為何？(15 分)

(二)推導其轉移函數 $H(s) = v_o(s)/v_{sig}(s)$ ， $s = j\omega$ 。(10 分)



四、如下圖，假設 BJT 操作在主動區 (Active region)，其 BJT 參數為 $\beta = \infty$ ， $V_T = 25$ mV， $V_A = \infty$ V，導通時 $V_{BE} = 0.7$ V，飽和區 $V_{CE} = 0.2$ V，主動區 $V_{CE} > 0.2$ V。

(一)求此電路在極高頻時，小訊號增益 v_o/v_{sig} (V/V) 為何？(15 分)

(二)在不會進入飽和區的前提下， R_1 的最大值為何？(10 分)

