代號：37040-37240
頁次：2－1

115年公務人員高等考試三級考試試題

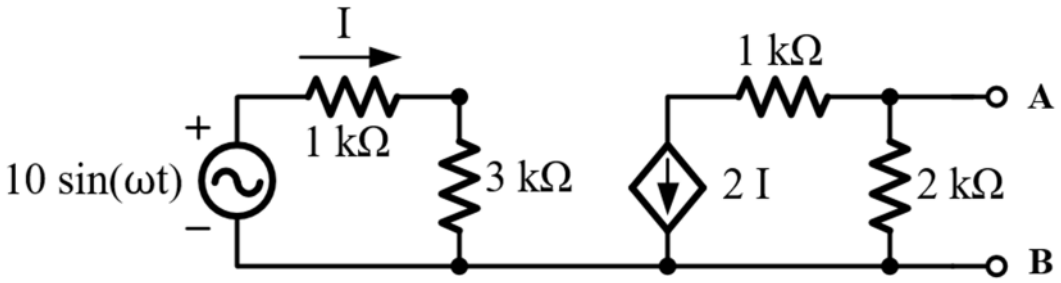
類　　科：電力工程、電子工程、電信工程
科　　目：電路學與電子學
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢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：

㈠戴維寧等效電路（Thévenin equivalent network）含電壓及電阻。（15 分）

㈡諾頓等效電路（Norton equivalent network）含電流及電阻。（10 分）

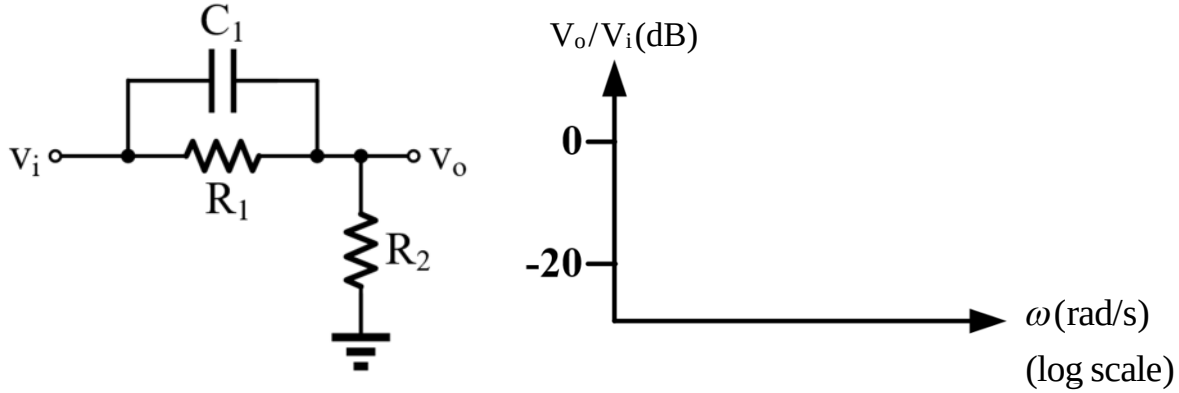


二、下圖由電阻及電容所構成之電路，其 $R_1 = 90\ k\Omega$，$R_2 = 10\ k\Omega$，$C_1 = 100\ pF$。

㈠請畫出其頻率響應之波德圖（Bode Plot）。（10 分）

㈡求算零點 ω_Z (rad/s)。（10 分）

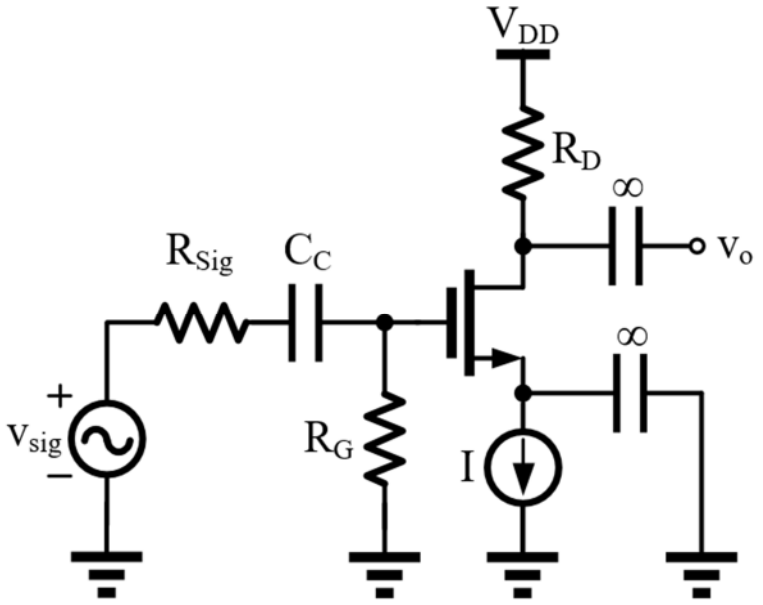
㈢求算極點 3-dB 的頻率 ω_P (rad/s)。（5 分）



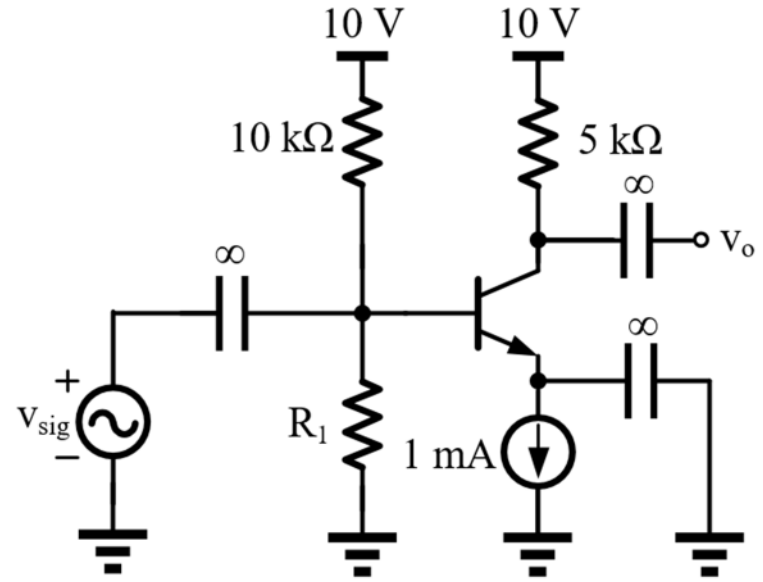
三、如下圖 NMOS 放大器，其 MOS 參數為 $K_n = \mu_n C_{ox}(W/L)$，$g_m = \sqrt{2K_n I_D}$，假設 $V_A = \infty$ V 且不考慮基底效應（Body Effect）。（註：請注意正負號）

㈠求此電路在 $\omega \to \infty$ 時，小訊號增益 v_o/v_{sig}(V/V) 為何？（15 分）

㈡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。

㈠求此電路在極高頻時，小訊號增益 v_o/v_{sig}(V/V) 為何？（15 分）

㈡在不會進入飽和區的前提下，R_1 的最大值為何？（10 分）