

111 年專門職業及技術人員高等考試會計師、
不動產估價師、專利師、民間之公證人考試試題

等 別：高等考試

類 科：專利師（選試專業英文及電子學）、專利師（選試專業日文及電子學）

科 目：電子學

考試時間：2小時

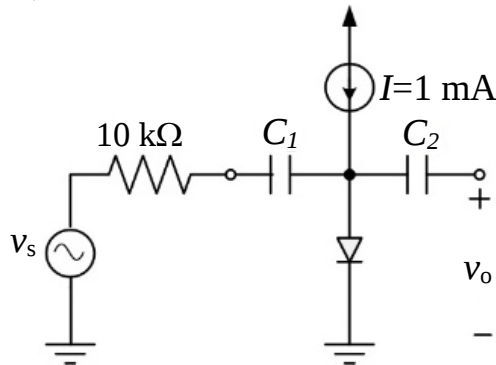
座號：_____

※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。

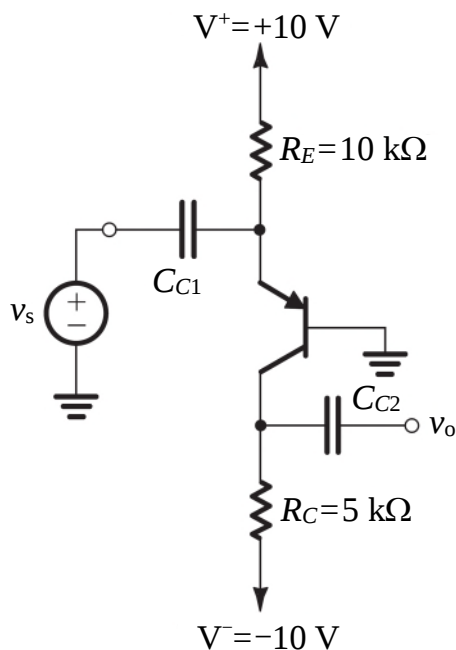
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖一所示電路，假設 C_1 、 C_2 都是理想元件，用於耦合信號並阻隔直流成分， v_s 為峰值 10 mV 之弦波信號，(一)請利用二極體之小信號模型計算圖中的 v_o 為何值？(10 分) (二)當 I 為何值時， v_o 之峰值恰為 v_s 峰值之一半？(10 分) (註：計算至小數點後 2 位以下四捨五入)



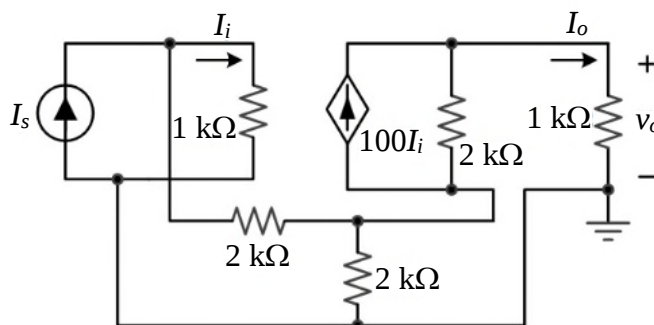
圖一

- 二、如圖二所示 BJT 電路，若 $V_{EB} = 0.7$ V， $\beta = 99$ ，請計算下列各項參數：(一) I_E ，(5 分) (二) r_e ，(5 分) (三) α ，(5 分) (四) v_o/v_s 。(5 分) (註：計算至小數點後 2 位以下四捨五入)



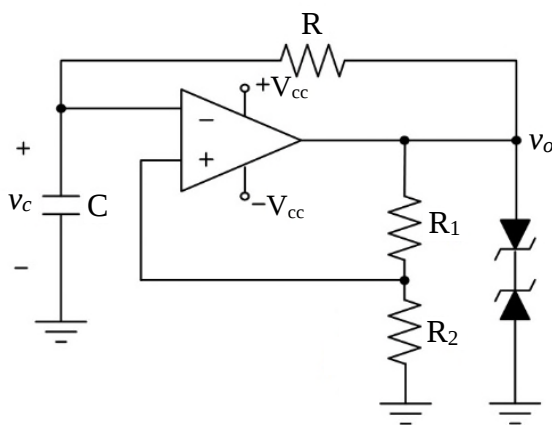
圖二

三、如圖三所示之回授放大電路，請計算下列各項參數：(一)回授因子 (feedback factor) β ，(5 分) (二)開路增益 (open-loop gain) A_I ，(10 分) (三)閉路增益 (closed-loop gain) A_{If} 。(5 分) (註：計算至小數點後 2 位以下四捨五入)



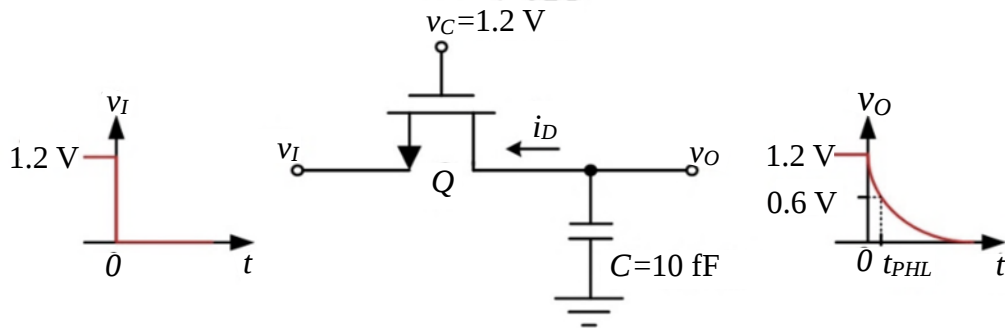
圖三

四、如圖四所示電路，輸出電壓 v_o 會在 $+V_O$ 及 $-V_O$ 之間轉態，圖中 $V_O = V_D + V_Z$ ， V_D 代表稽納二極體順向導通時之跨壓， V_Z 代表稽納二極體崩潰時之跨壓。(一)請繪出輸出電壓 v_o 與 v_c 之時序關係圖。(5 分) (二)請推導出輸出電壓 v_o 之週期 T 的表示式，其中需包括圖四電路中各項參數。(10 分) (三)當 $R_1 = R_2$ ， $R = 1.2 \text{ k}\Omega$ ， $C = 2.2 \text{ }\mu\text{F}$ ， $\ln 3 \cong 1.1$ ，則此電路之輸出信號 v_o 之頻率 f 為何值？(5 分) (註：計算至小數點後 2 位以下四捨五入)



圖四

五、如圖五所示電路，其中的 NMOS 電晶體的參數包括： $W/L=1.5$ ， $V_{t0}=0.4\text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox}=500\text{ }\mu\text{A/V}^2$ ，若輸入 v_I 信號，請計算 v_O 信號之 t_{PHL} 為何值？（20 分）（註：計算至小數點後 2 位以下四捨五入）



圖五