

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：電子工程技師
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。

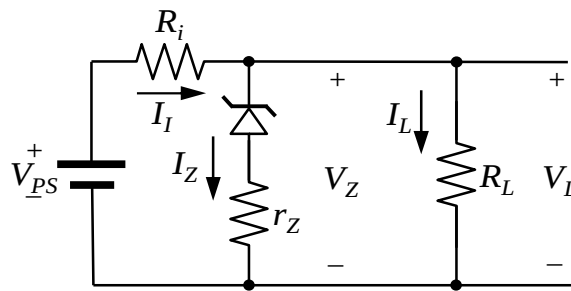
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖一所示的齊納二極體 (zener diode) 電路，假設電路參數為 $V_{ZO}=5.6\text{ V}$ (V_{ZO} 為當 $I_Z \cong 0$ 時的齊納二極體電壓)、齊納二極體電阻 $r_Z=3\ \Omega$ 、 $R_i=50\ \Omega$ 。
求：(20分)

(一)當 $V_{PS}=10\text{ V}$ 、 $R_L=\infty$ 時的 V_L 、 I_Z 。

(二)當 $V_{PS}=12\text{ V}$ 、 $R_L=200\ \Omega$ 時的 V_L 、 I_Z 。



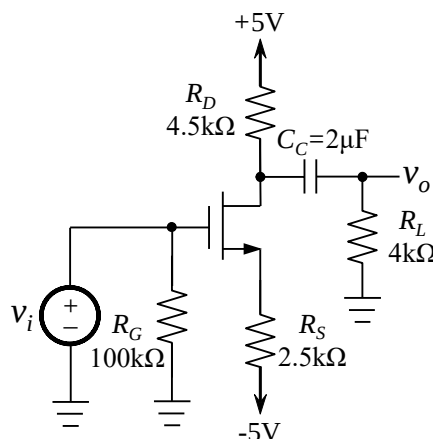
圖一

二、如圖二所示的電晶體電路，電晶體參數為 $V_{TN}=1\text{ V}$ 、 $K_n=0.5\text{ mA/V}^2$ 、 $\lambda=0$ 。
求：(20分)

(一)直流靜態電流 I_D 及電壓 V_{DS} 。

(二)中頻帶電壓增益 v_o/v_i 。

(三)轉角頻率 (corner frequency)。

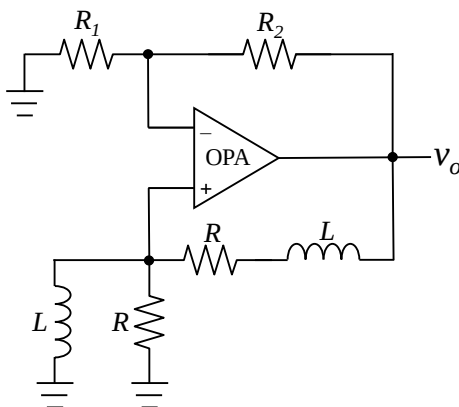


圖二

三、如圖三所示的振盪器 (oscillator) 電路，假設運算放大器 (operational amplifier, OPA) 為理想元件。(15分)

(一)試求振盪頻率的表示式。

(二)試求電路振盪的條件。



圖三

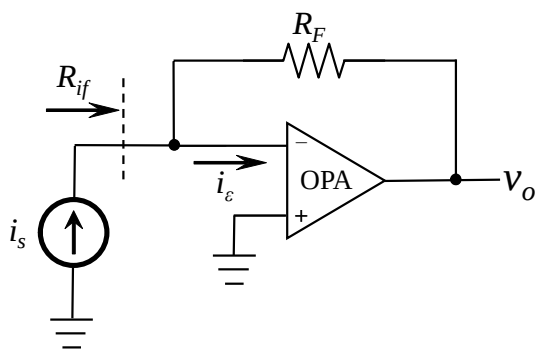
四、如圖四所示的電流至電壓轉換器電路，且圖五所示為運算放大器 (operational amplifier, OPA) 的等效電路，其中輸入電阻 R_i 很小，輸出電阻 $R_o=0$ ，開路增益 A_z 相當大，大到足夠假設運算放大器的兩個輸入端電壓相等。(15分)

(一)試推導如 $A_{zf} = \frac{v_o}{i_s} = \frac{A_z}{1 + \beta_g A_z}$ 形式之閉迴路轉換函數 (transfer function)

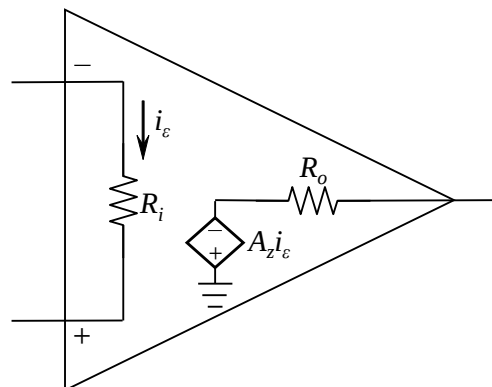
表示式。

(二)試決定 β_g 的表示式。

(三)若 $A_z = 5 \times 10^6 \Omega$ 且 $A_{zf} = 5 \times 10^4 \Omega$ 時，試求電路所需的 β_g 及 R_F 。



圖四

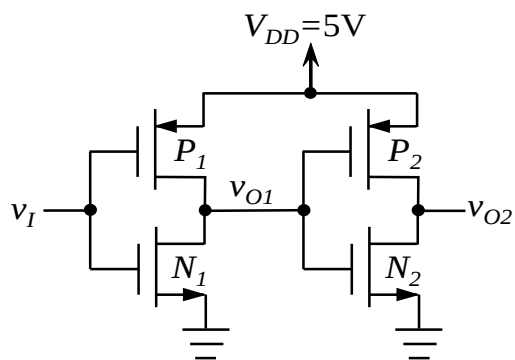


圖五

五、如圖六所示的 CMOS 反相器對，電路中的 MOSFET 元件參數為 $V_{TN}=0.8\text{ V}$ ， $V_{TP}=-0.8\text{ V}$ 及 $K_n=K_p$ 。(30分)

(一)若 $v_{O1}=0.6\text{ V}$ 時，試求 v_I 及 v_{O2} 。

(二)若 N_2 及 P_2 兩顆 MOSFET 皆被偏壓在飽和區，試求 v_{O2} 的範圍。



圖六