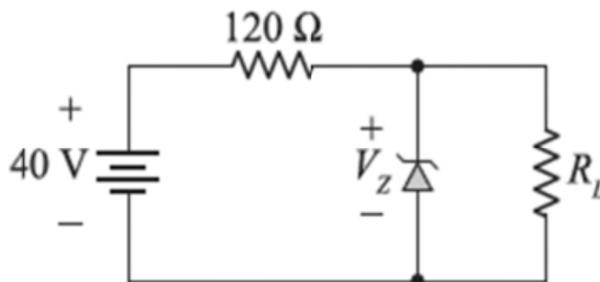


113 年公務人員普通考試試題

類科：電力工程、電子工程、電信工程

科目：電子學概要

一、如圖一之二極體電路中，假設稽納 (Zener) 電壓 $V_Z=12V$ ，及其電阻 $r_z=0\ \Omega$ 。若欲使稽納二極體之電流，等於 $40V$ 之電源所提供電流的十分之一時，試求所需之負載電阻 (R_L) 值。
(25 分)



圖一

【擬答】

$$I = \frac{40 - 12}{120} = \frac{7}{30} A$$

$$I_Z = \frac{I}{10} = \frac{7}{300} A$$

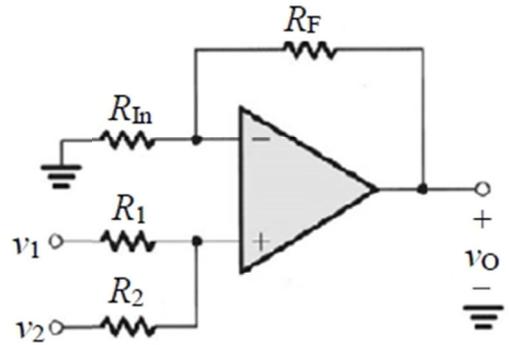
$$I_{R_L} = I - I_Z = \frac{21}{100}$$

$$\therefore R_L = \frac{V_Z}{I_{R_L}} = \frac{12}{\frac{21}{100}} = \frac{400}{7} A$$

職
王

公職王歷屆試題 (113 普考)

二、如圖二電路之參數： $R_{in}=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_F=9\text{ k}\Omega$ ，及 $R_1=2\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=3\text{ k}\Omega$ ，請利用疊加 (superposition) 原理，試求此理想運算放大器 (Ideal Op) 之輸出電壓 (v_o) 值。(25 分)



圖二

【擬答】

$$V_o = \left(1 + \frac{R_F}{R_{in}}\right) \left(\frac{V_1 \times R_2 + V_2 \times R_1}{R_1 + R_2}\right)$$
$$= \left(1 + \frac{9K}{1K}\right) \left(\frac{V_1 \times 3K + V_2 \times 2K}{2K + 3K}\right) = 6V_1 + 4V_2$$

三、(一)已知某個積體電路儀表 (IC instrument) 放大器之參數：閉環路電壓增益 (A_{cl}) 為 500， $R_1=R_2=25\text{ k}\Omega$ ，試求外部增益設定電阻 (R_G) 值。(12 分)

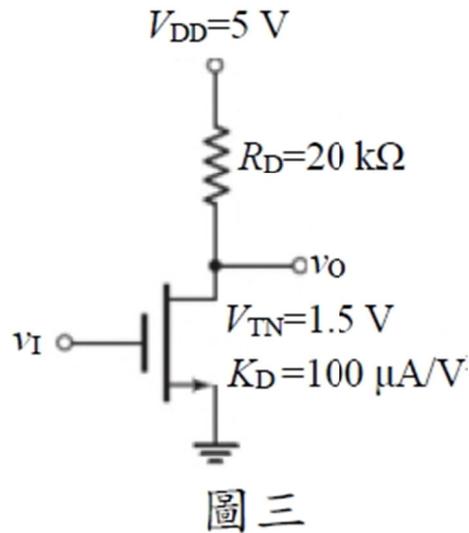
(二)已知某一個運算互導放大器 (OTA) 的增益 (gm) 為 $1000\mu\text{S}$ ，當其輸入電壓 (V_{in}) 為 25 mV 時，試求其輸出電流 (I_{out}) 值。(13 分)

【擬答】

$$(一) A_{cl} = 1 + \frac{2R_1}{R_G}$$
$$\Rightarrow 500 = 1 + \frac{2 \times 25K}{R_G} \quad \therefore R_G = 0.1002k\Omega$$

$$(二) I_{out} = gm \times V_{in} = 1000\mu \times 25m = 25\mu\text{A}$$

四、如圖三之反相器 (inverter) 數位電路中，當 $v_I=5\text{ V}$ 時，試求該反相器之輸出電壓 (v_O) 與功率損耗 (P)。(25 分)



【擬答】

$V_I = 5\text{ V}$ 時 工作於歐姆區

$$V_{GS} = V_I = 5\text{ V}, V_{DS} = V_O$$

$$I_D = K_D [2(V_{GS} - V_{TN}) \cdot V_{DS} - V_{DS}^2] = \frac{V_{DD} - V_O}{R_D}$$

$$\Rightarrow 100\mu \cdot [2(5 - 1.5) \cdot V_O - V_O^2] = \frac{5 - V_O}{20\text{ K}}$$

$$\Rightarrow 2V_O^2 - 15V_O + 5 = 0$$

$$\therefore V_O = 0.35\text{ V} \text{ 與 } 7.15\text{ V} (\text{不合})$$

$$\text{故 } V_O = 0.35\text{ V}$$

$$I_D = \frac{5 - 0.35}{20\text{ K}} = 0.2325\text{ mA}$$

$$\text{故 } P = V_O \times I_D = 0.35 \times 0.2325\text{ m} = 81.375\mu$$

志光×學儒×保成

穩佔高普 穩穩上榜 做你的神兵利器

高普考進階課程



階梯式課程設計 鞏固考取實力

■ 理論建構縱向連貫

- 01 基礎班
- 02 考前總複習班
- 03 多循環正規班

■ 知識運用橫向整合

- 04 申論作答班
- 05 測驗常考易錯

依各區規劃為主，請洽全國門市