

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

## 100年公務人員普通考試試題

代號：43860-44060 全一張  
(正面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

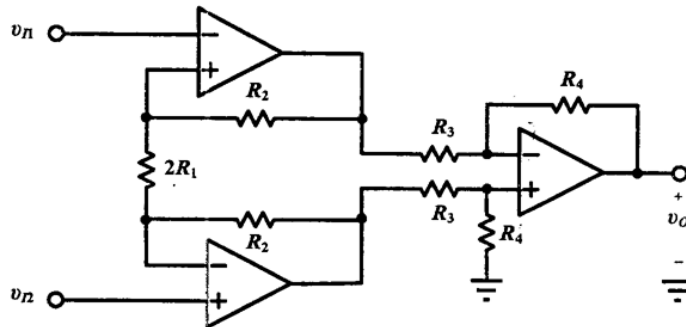
座號：\_\_\_\_\_

※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。

一、如圖一所示電路，所有運算放大器均為理想，試推導出電路的放大倍率  $A_v = \frac{v_o}{v_{I2} - v_{I1}} = ?$

(20 分)



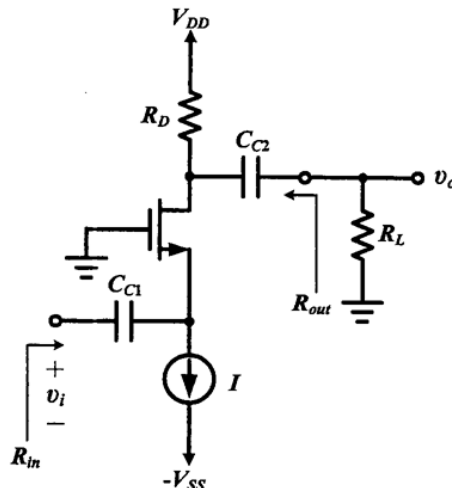
圖一

二、如圖二之放大器，若 MOSFET 的轉導 (transconductance) 等於  $g_m$ ，輸出電阻  $r_o$  接近無限大，耦合電容  $C_{C1}$  及  $C_{C2}$  接近無限大，試求放大器的：

(一)電壓增益  $A_v = \frac{v_o}{v_i} = ?$  (10 分)

(二)輸入電阻  $R_{in} = ?$  (5 分)

(三)輸出電阻  $R_{out} = ?$  (5 分)



圖二

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

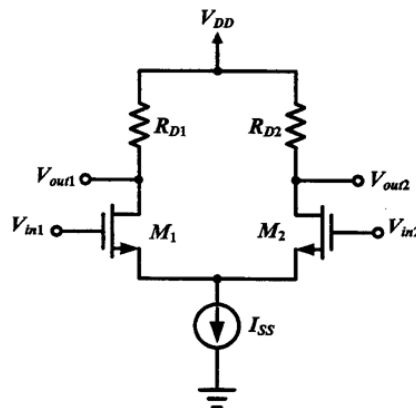
## 100年公務人員普通考試試題

代號：43860-44060 全一張  
(背面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程  
科 目：電子學概要

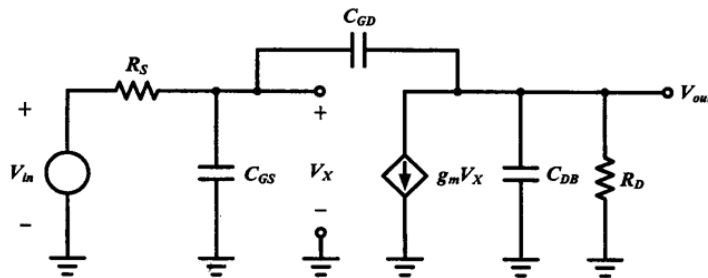
三、如圖三之放大器， $M_1$  與  $M_2$  完全匹配，若 MOSFET 的轉導均為  $g_m$ ，輸出電阻均為

$$r_o, R_{D1} = R_{D2} = R_D, \text{ 試求小訊號放大倍率 } A_v = \frac{V_{out2} - V_{out1}}{V_{in2} - V_{in1}} = ? \quad (20 \text{ 分})$$



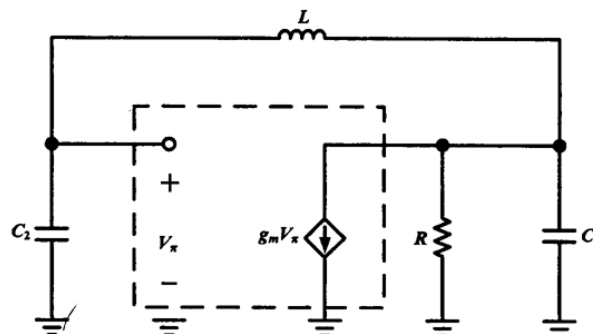
圖三

四、圖四為共源極放大器之高頻等效電路，試推導出放大器的零點 (zero)。(20 分)



圖四

五、如圖五所示為某振盪器的小訊號等效電路，試推導出電路的振盪頻率  $\omega_0$ 。(20 分)

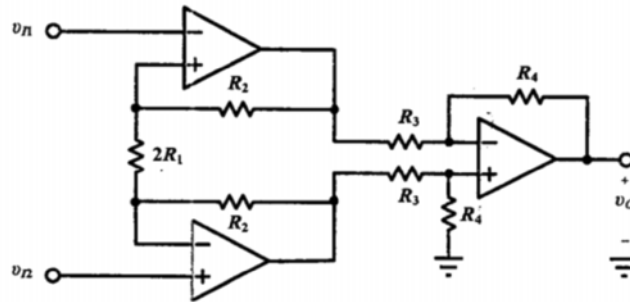


圖五

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

一、如圖一所示電路，所有運算放大器均為理想，試推導出電路的放大倍率  $A_v = \frac{v_o}{v_{I2} - v_{I1}} = ?$   
(20 分)



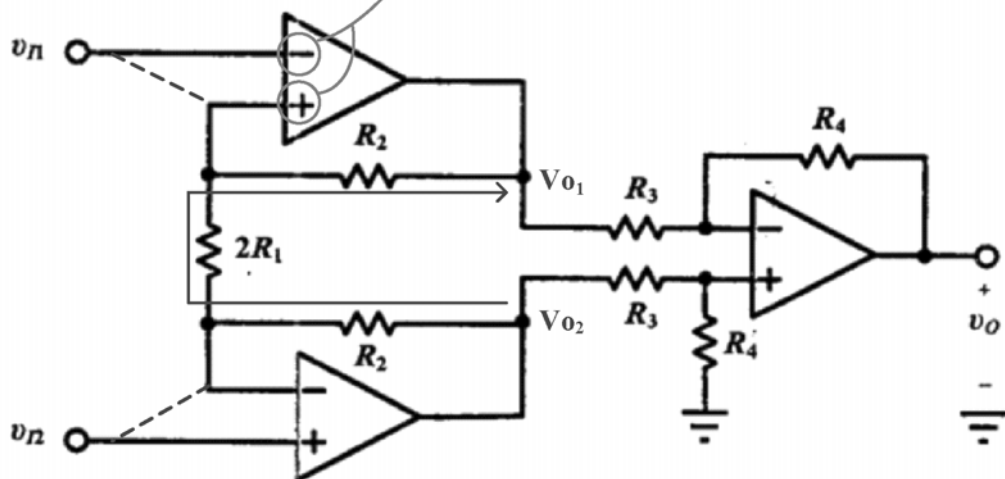
圖一

此題為 OPA 儀錶放大器，但出題老師掛反 OPA 正負號。

破題觀念：負回授+理想 OPA=虛短路成立，噴電流答案就很簡單。

Sol :

此類 OPA 正負號掛反，公職考試  
年年都會放錯 OPA 的正負號



$$V_o = (V_{O2} - V_{O1}) \times \frac{R_4}{R_3} = \left( \frac{V_{I2} - V_{I1}}{2R_1} \times (2R_2 + 2R_1) \right) \times \frac{R_4}{R_3} = (V_{I2} - V_{I1}) \times \left( \frac{R_2}{R_1} + 1 \right) \times \left( \frac{R_4}{R_3} \right)$$

$$\therefore A_v = \frac{V_o}{V_{I2} - V_{I1}} = \left( \frac{R_2}{R_1} + 1 \right) \times \left( \frac{R_4}{R_3} \right)$$

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

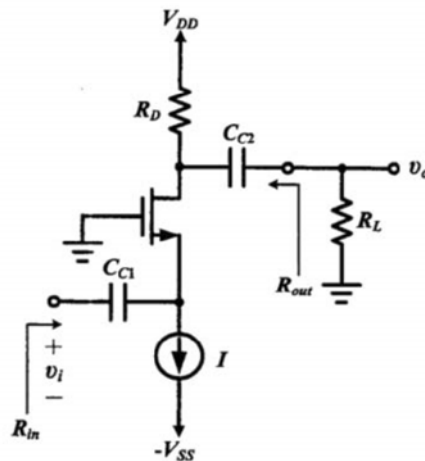
【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

二、如圖二之放大器，若 MOSFET 的轉導 (transconductance) 等於  $g_m$ ，輸出電阻  $r_o$  接近無限大，耦合電容  $C_{C1}$  及  $C_{C2}$  接近無限大，試求放大器的：

(一) 電壓增益  $A_v = \frac{v_o}{v_i} = ?$  (10 分)

(二) 輸入電阻  $R_{in} = ?$  (5 分)

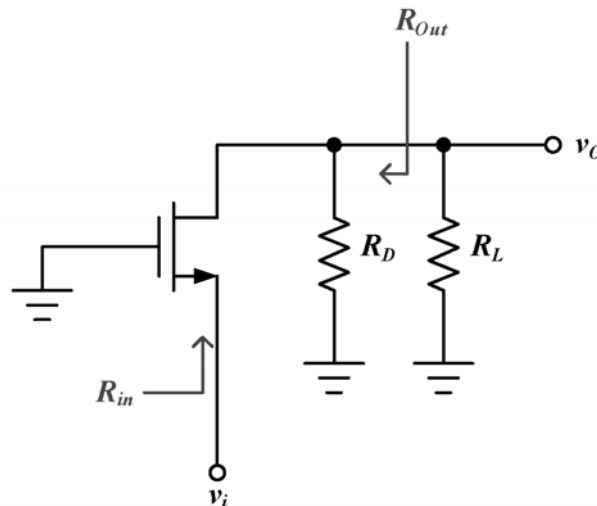
(三) 輸出電阻  $R_{out} = ?$  (5 分)



圖二

破題觀念：小訊號等效電路如下，使用電流狂噴法求解，不用花 1 分鐘。

Sol :



$$(一) A_v = \frac{v_o}{v_i} = g_m \times (R_D // R_L)$$

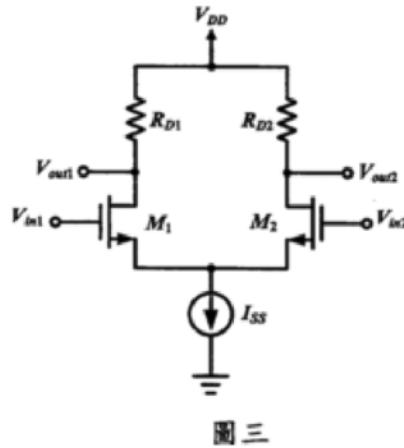
$$(二) R_{in} = \frac{1}{g_m}$$

$$(三) R_{out} = R_D$$

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

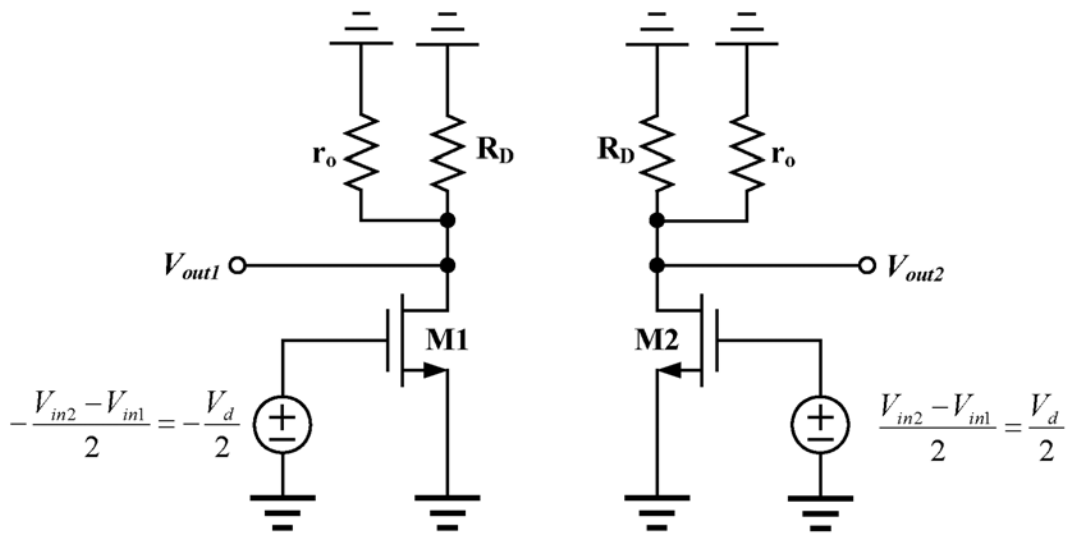
【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

三、如圖三之放大器， $M_1$  與  $M_2$  完全匹配，若 MOSFET 的轉導均為  $g_m$ ，輸出電阻均為  $r_o$ ， $R_{D1} = R_{D2} = R_D$ ，試求小訊號放大倍率  $A_v = \frac{V_{out2} - V_{out1}}{V_{in2} - V_{in1}} = ?$  (20 分)



破題觀念：差動等效半電路

Sol :



吾人定義  $V_d \equiv V_{in2} - V_{in1}$

$$\Rightarrow V_{out2} = -\frac{V_d}{2} \times g_m \times (R_D // r_o)$$

$$\Rightarrow V_{out1} = \frac{V_d}{2} \times g_m \times (R_D // r_o)$$

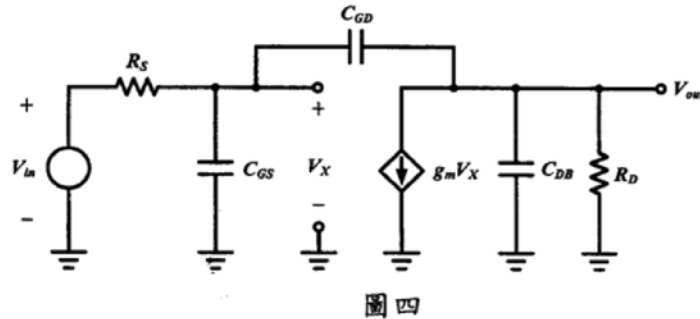
$$\Rightarrow V_{out2} - V_{out1} = -V_d \times g_m \times (R_D // r_o)$$

$$\therefore A_v = \frac{V_{out2} - V_{out1}}{V_{in2} - V_{in1}} = -g_m \times (R_D // r_o)$$

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

四、圖四為共源極放大器之高頻等效電路，試推導出放大器的零點 (zero)。(20 分)



破題觀念：找出各電容在何頻率下導致輸出為 0。

Sol :

$$C_{GS} \text{ 造成的 zero} \rightarrow \frac{1}{SC_{GS}} = 0 \Rightarrow S = \infty, \text{ 極大而無用的 zero}$$

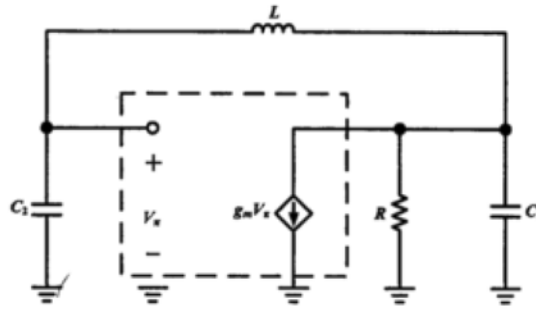
$$C_{DS} \text{ 造成的 zero} \rightarrow \frac{1}{SC_{DS}} = 0 \Rightarrow S = \infty, \text{ 極大而無用的 zero}$$

$$C_{GD} \text{ 造成的 zero} \rightarrow S = \frac{g_m}{C_{GD}}$$

日期	時間	等級	考科	講師
7月18日(一)	19:00	普考	電子學	高分
7月19日(二)	19:00	高普	法學知識、移民與戶籍法規、勞工行政與立法	廖震
7月20日(三)	19:00	高普	圖資	陳球潔
7月21日(四)	19:00	高普	政治學、勞資關係、勞工行政	郝健
7月22日(五)	19:00	高普	運輸學、運輸管理、交通行政、運輸經濟	許博士
7月24日(日)	19:00	高普	行政學、現行考銓制度	胡軍
7月25日(一)	18:00	高普	社會研究法、社會政策、社會工作	王朝

【參加免費解題活動，即送課程折價券 200 元】

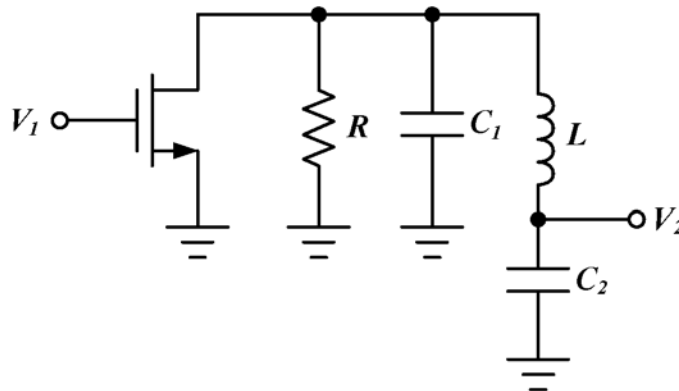
五、如圖五所示為某振盪器的小訊號等效電路，試推導出電路的振盪頻率 $\omega_0$ 。(20分)



圖五

破題觀念：切、補、測求出  $A\beta(S)$ ，再依巴克豪森準則判斷即可。

Sol :



$$A\beta(S) = \frac{V_2}{V_1}(S) = \frac{-g_m R}{S^3 R L C_1 C_2 + S^2 L C_2 + S R (C_1 + C_2) + 1}$$

$$\therefore A\beta(j\omega) = \frac{-g_m R}{(1 - \omega^2 L C_2) + j\omega R((C_1 + C_2) - \omega^2 L C_1 C_2)}$$

依據巴克豪森準則，要符合  $1 \angle 0^\circ$

$$\Rightarrow (C_1 + C_2) - \omega_0^2 L C_1 C_2 = 0$$

$$\Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{L C_1 C_2}} (\text{rad/sec})$$