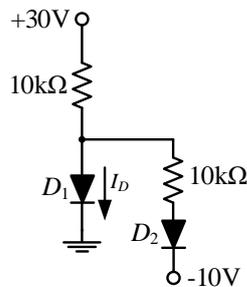


臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

請務必填寫姓名：_____。
應考編號：_____。

Ans. 選擇題：每題 2 分，共 50 題，計 100 分

1. [] 【2】 如圖所示電路，假設二極體 D 為理想二極體，試求電流 I_D 為何？
(1) 1 mA (2) 2 mA (3) 3 mA (4) 4 mA。

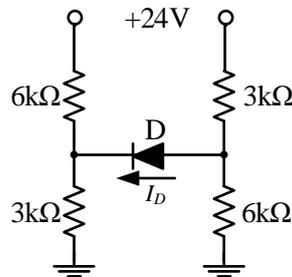


(1) D_2 優先導通， $V_x = \left(\frac{30}{10k} - \frac{10}{10k} \right) \times (10k // 10k) = 10(V)$ ，使 D_1 導通

(2) $I_1 = \frac{30-0}{10k} = 3m(A)$ ， $I_2 = \frac{0-(-10)}{10k} = 1m(A)$ ， $I_D = 3m-1m=2m(A)$

2. [] 【3】 如圖所示電路，假設二極體 D 之切入電壓 $V_r = 0.6V$ 、逆向電阻 $R_r = \infty$ ，試問電流 I_D 為何？

- (1) 0.65 mA (2) 0.85 mA (3) 1.85 mA (4) 2.85 mA。



(1) 右側戴維寧： $R_{th1} = 3k // 6k = 2k(\Omega)$ 、 $E_{th1} = 24 \times \frac{6k}{3k+6k} = 16(V)$

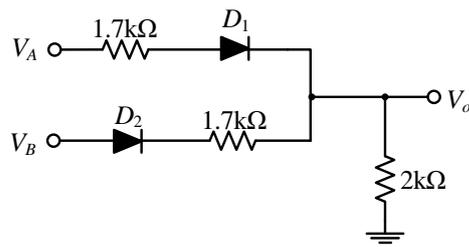
左側戴維寧： $R_{th2} = 3k // 6k = 2k(\Omega)$ 、 $E_{th2} = 24 \times \frac{3k}{3k+6k} = 8(V)$

(2) 使二極體 D 導通， $I_D = \frac{16-0.6-8}{2k+2k} = 1.85m(A)$

3. [] 【4】 如圖所示電路，假設二極體 D 之切入電壓 $V_r = 0.7V$ 、順向導通電阻 $R_f = 300\Omega$ 、逆向電阻 $R_r = \infty$ 。若 $V_A = 10V$ 、 $V_B = 0V$ ，試問輸出電壓 V_o 為何？

- (1) 1.65 V (2) 2.65 V (3) 3.65 V (4) 4.65 V。

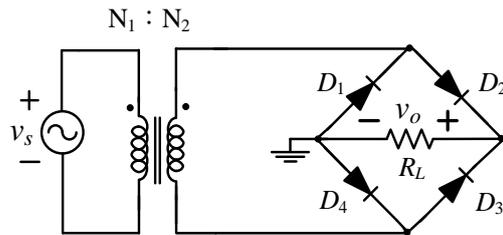
甄試試題-電子學概要



D_1 優先導通， $V_o = (10 - 0.7) \times \frac{2k}{1.7k + 0.3k + 2k} = 4.65(V)$ ，將使 D_2 截止

4. [] 【2】 如圖所示為橋式全波整流電路，若輸入電壓有效值 $v_s = 110V$ 、頻率 $f = 50Hz$ 之交流電壓，匝數比 $N_1 : N_2 = 5:1$ ，假設二極體皆為理想二極體。試問下列敘述何者正確？

- (1) 輸出電壓頻率為 50 Hz
- (2) 輸出電壓有效值為 22 V
- (3) 輸出電壓平均值為 22 V
- (4) 二極體之逆向峰值電壓 $PIV = 44\sqrt{2}$ V。



(1) $f_o = 2 \times 50 = 100(H_z)$

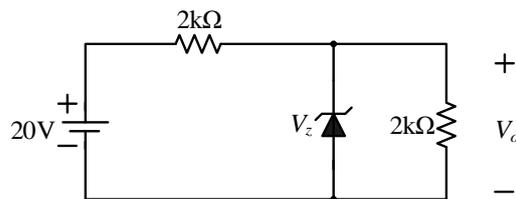
(2) $v_{o(rms)} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{22\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 22(V)$

(3) $v_{o(av)} = 0.9 \times V_{rms} = 0.9 \times 22 = 19.8(V)$

(4) $PIV = 1 \times V_m = 22\sqrt{2}(V)$

5. [] 【4】 如圖所示電路，若稽納二極體的逆向崩潰電壓 V_Z 為 5V、順向電壓為 0.7 V，則稽納二極體消耗功率 P_Z 為何？

- (1) 0 mW (2) 10 mW (3) 15 mW (4) 25 mW。

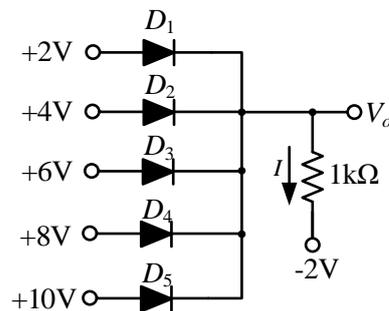


臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

- (1) $V_o' = 20 \times \frac{2k}{2k+2k} = 10(V)$ ，使稽納二極體動作， $V_o = 5(V)$
 (2) $I_1 = \frac{20-5}{2k} = 7.5m(A)$ 、 $I_2 = \frac{5}{2k} = 2.5m(A)$ 、 $I_Z = 7.5m - 2.5m = 5m(A)$
 (3) $P_Z = V_Z \times I_Z = 5 \times 5m = 25m(W)$

6. [] 【1】如圖所示電路，假設二極體 D 之切入電壓 $V_r = 0.7V$ ，試求電流 I 為何？

- (1) 11.3 mA (2) 9.3 mA (3) 7.3 mA (4) 5.3 mA。

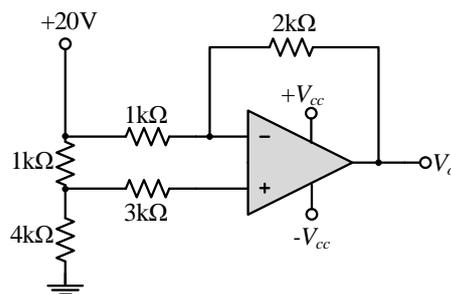


- (1) D_5 優先導通， $V_o = 10 - 0.7 = 9.3(V)$

(2) $I = \frac{9.3 - (-2)}{1k} = 11.3m(A)$

7. [] 【3】如圖所示之理想運算放大器電路，其偏壓電源 $V_{cc} = 15V$ ，則輸出電壓 V_o 為何？

- (1) 3V (2) 6V (3) 8V (4) 11V。



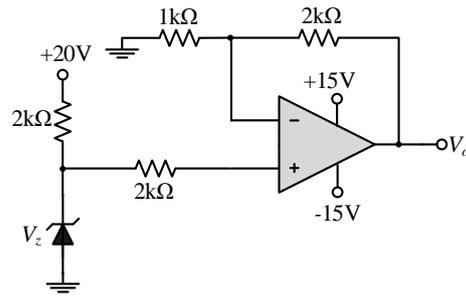
(1) $V_+ = 20 \times \frac{4k}{1k+4k} = 16(V)$

(2) $16 = \left(\frac{20}{1k} + \frac{V_o}{2k} \right) \times (2k // 1k) \Rightarrow V_o = 8(V)$

8. [] 【4】如圖所示之運算放大器電路，若稽納二極體之稽納崩潰電壓 V_Z 為 3.2V，試問在正常工作下的輸出電壓 V_o 為何？

- (1) 4.6 V (2) 5.8 V (3) 7.8 V (4) 9.6 V。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

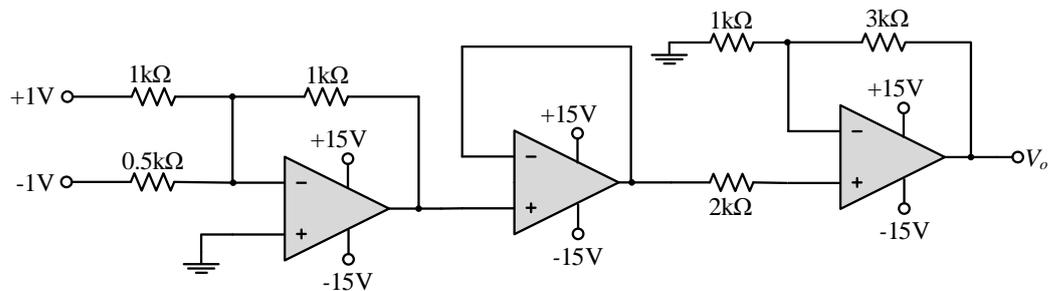


(1) 因為 $20V > 3.2V$ ，稽納二極體正常動作， $V_+ = 3.2(V)$

$$(2) V_o = 3.2 \times \left(1 + \frac{2k}{1k}\right) = 9.6(V)$$

9. [] 【4】 如圖所示之理想運算放大器電路，試求輸出電壓 V_o 為何？

(1) 10 V (2) 8.5 V (3) 6.5 V (4) 4 V。

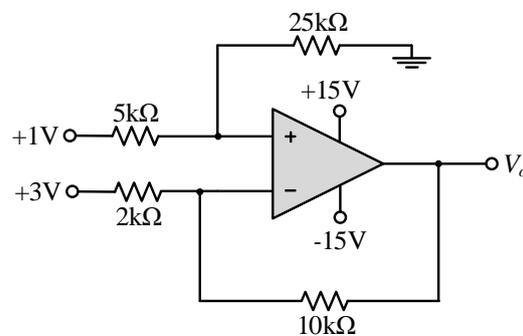


$$(1) V_{o1} = -\frac{1k}{1k} \times (1) + \left(-\frac{1k}{0.5k}\right) \times (-1) = 1(V)$$

$$(2) V_o = 1 \times \left(1 + \frac{3k}{1k}\right) = 4(V)$$

10. [] 【4】 如圖所示之理想運算放大器電路，試求輸出電壓 V_o 為何？

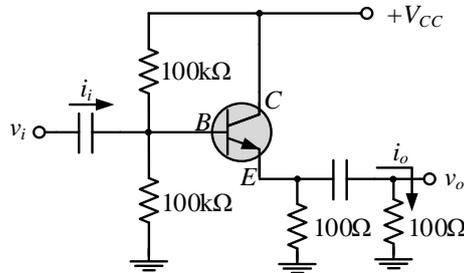
(1) -13 V (2) -12 V (3) -11 V (4) -10 V。



$$V_o = (1-3) \times \left(\frac{10k}{2k}\right) = -10(V)$$

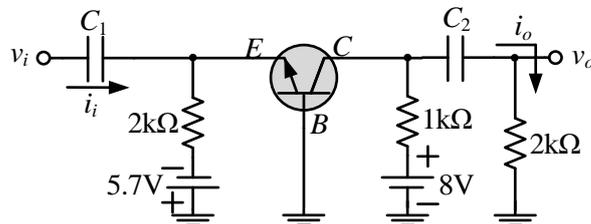
臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

11. [] 【1】 如圖所示為電晶體放大電路，已知雙極性接面電晶體 (BJT) 之 $\beta = 99$ ，小信號參數 r_π 為 $1\text{k}\Omega$ ，則電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_i}$ 約為何？
(1) 45 (2) 35 (3) -35 (4) -45。



$$i_o = i_i \times \frac{50\text{k}}{50\text{k} + [1\text{k} + (1+99) \times (100//100)]} \times (1+99) \times \frac{100}{100+100} \Rightarrow \frac{i_o}{i_i} = A_i \approx 45$$

12. [] 【4】 如圖所示為電晶體放大電路，已知雙極性接面電晶體 (BJT) 之 V_{BE} 為 0.7V 、 $\beta = 99$ ，熱當電壓 V_T 為 25mV ，則電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ 約為何？
(1) -67 (2) -57 (3) 57 (4) 67。



$$(1) I_E = \frac{5.7 - 0.7}{2\text{k}} = 2.5\text{mA}, I_C \approx I_E = 2.5\text{mA}, r_e = \frac{25\text{m}}{2.5\text{m}} = 10(\Omega)$$

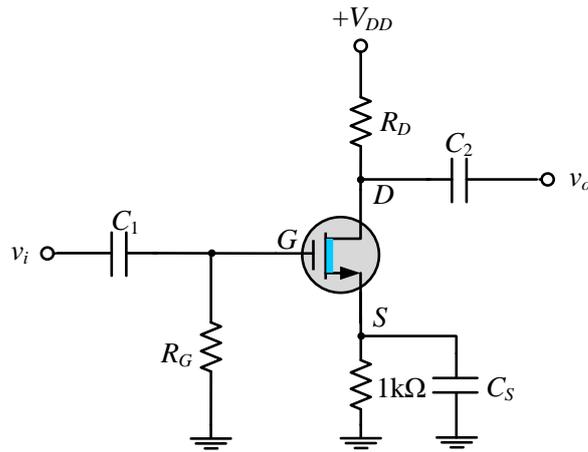
$$(2) \text{電壓增益 } A_v = \frac{v_o}{v_i} \approx \frac{R_L'}{r_e} \Rightarrow A_v = \frac{(1\text{k} // 2\text{k})}{10} \approx 67$$

13. [] 【3】 續上題之電晶體放大電路，試問電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_i}$ 約為何？
(1) -0.33 (2) -0.83 (3) 0.33 (4) 0.83。

$$A_i = 67 \times \frac{(2\text{k} // 10)}{2\text{k}} \approx 0.33$$

14. [] 【4】 如下圖所示電路，若 $I_{DSS} = 8\text{mA}$ 、 $V_p = -4\text{V}$ 、 $V_{DD} = 15\text{V}$ 、 $R_S = 1\text{k}\Omega$ ，當電路中之 R_D 可變，則欲使電路工作於夾止區之最小電阻 R_D 為多少？
(1) $0.5\text{ k}\Omega$ (2) $1\text{ k}\Omega$ (3) $1.5\text{ k}\Omega$ (4) $2\text{ k}\Omega$ 。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要



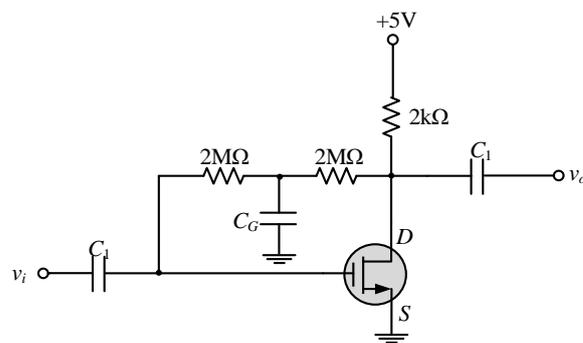
(1) $V_{GS} = 0 - I_D \times 1k$

(2) $I_D = 8m \times \left(1 - \frac{-I_D \times 1k}{-4}\right)^2$, 求解得 $I_D = 2m(A)$

(3) 夾止區條件： $V_{GD} \leq V_p \Rightarrow 0 - 2m \times R_D \leq -4 \Rightarrow R_D \geq 2k(\Omega)$

15. [] 【2】 如圖所示為 MOSFET 放大電路，若 $K = 1.5mA/V^2$ 、 $V_T = 1V$ ，試問電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ 約為何值？

- (1) -4 (2) -6 (3) -8 (4) -10。



(1) $V_{GS} = V_{DS} = 5 - I_D \times 2k$

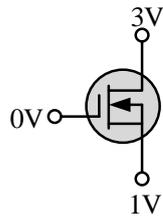
(2) $I_D = 1.5m \times (5 - I_D \times 2 - 1)^2$, 求解得 $I_D = \frac{3}{2}m(A)$

(3) $g_m = 2 \times \sqrt{\frac{3}{2}m \times \frac{3}{2}m} = 3m(S)$, $A_v = \frac{v_o}{v_i} = -g_m \times R_L' = -3m \times (2k // 2M) \approx -6$

16. [] 【2】 如圖所示為 N 通道空乏型 MOSFET，若夾止電壓 V_p 為 $-4V$ ，試問下圖中之工作區為何？

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

- (1) 截止區 (2) 歐姆區 (3) 飽和區 (4) 以上皆非。



(1) $V_{GS} = 0 - 1 = -1(\text{V}) > V_P(-4\text{V})$ (2) $V_{GD} = 0 - 3 = -3(\text{V}) > V_P(-4\text{V})$

17. [] 【2】 有一差動放大器之共模拒斥比 CMRR 為 80dB，若差模增益 A_d 為 100，該差動放大器之共模輸入信號 V_c 為 5mV、差模輸入信號 V_d 為 0.1mV。試問該差動放大器之輸出電壓 V_o 為何？

- (1) 8.05 mV (2) 10.05 mV (3) 12.15 mV (4) 14.15 mV。

(1) CMRR 為 80dB， $80 = 20\log\left(\frac{A_d}{A_c}\right) \Rightarrow \frac{A_d}{A_c} = 10^4 \Rightarrow \frac{100}{A_c} = 10^4$ ，可得

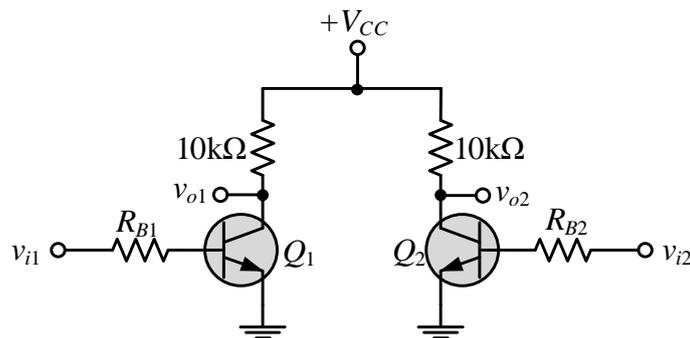
$A_c = 0.01$

(2) $V_o = A_d \times V_d + A_c \times V_c = 100 \times 0.1\text{m} + 0.01 \times 5\text{m} = 10.05\text{m}(\text{V})$

18. [] 【1】 如圖所示為一差動放大器，若電晶體 Q_1 之 $A_{v1} = \frac{v_{o1}}{v_{i1}} = 25$ 、 $v_{i1} = 1\text{V}$ ； Q_2

之 $A_{v2} = \frac{v_{o2}}{v_{i2}} = 40$ 、 $v_{i2} = 0.5\text{V}$ 。試求輸出電壓 $v_{od} = v_{o1} - v_{o2}$ 為何？

- (1) -5 V (2) -2 V (3) 2 V (4) 5 V。



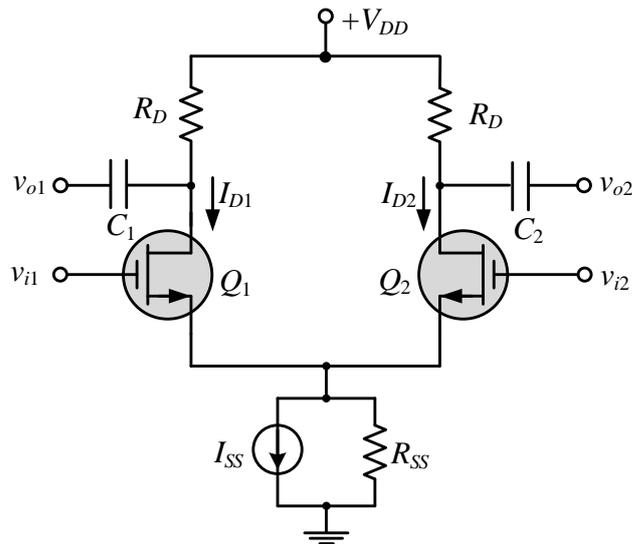
(1) $v_{o1} = -25 \times 1 = -25(\text{V})$ ， $v_{o2} = -40 \times 0.5 = -20(\text{V})$

(2) 輸出電壓 $v_{od} = v_{o1} - v_{o2} = -25 - (-20) = -5(\text{V})$

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

19. [] 【3】 如圖所示為 MOSFET 之差動放大電路，若 Q_1 及 Q_2 特性完全相同。
試問小信號之差模增益 $A_d = \frac{v_{o2} - v_{o1}}{v_d}$ 為何？(其中 $v_d = v_{i1} - v_{i2}$) (提示：
利用差模等效半電路分析)

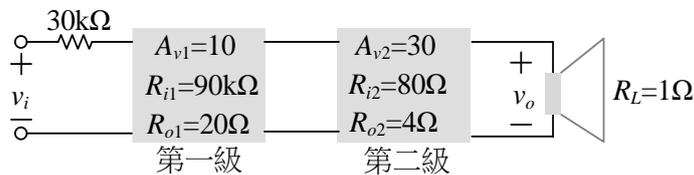
- (1) $\frac{1}{2} \times g_m \times R_D$ (2) $-\frac{1}{2} \times g_m \times R_D$ (3) $g_m \times R_D$ (4) $-g_m \times R_D$ 。



- (1) $A_{d(\text{單})} = \frac{v_{o1}}{v_d} = -\frac{1}{2} \times g_m \times R_D$ 、 $A_{d(\text{單})} = \frac{v_{o2}}{v_d} = \frac{1}{2} \times g_m \times R_D$
(2) $A_{d(\text{雙})} = \frac{v_{o2} - v_{o1}}{v_d} = g_m \times R_D$

20. [] 【4】 如圖所示之 A_v 、 R_i 、 R_o 分別代表各級放大器之電壓增益、輸入及輸出阻抗，試問整體電路之電壓增益 $A_{vT} = \frac{v_o}{v_i}$ 為何？

- (1) 18 (2) 24 (3) 30 (4) 36。

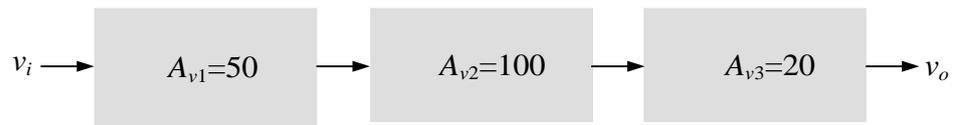


$$v_o = v_i \times \left(\frac{90k}{30k + 90k} \right) \times 10 \times \left(\frac{80}{20 + 80} \right) \times 30 \times \left(\frac{1}{4 + 1} \right), \quad A_{vT} = \frac{v_o}{v_i} = 36$$

21. [] 【2】 如圖所示為三級串級放大系統，試問總電壓增益 A_{vT} (dB) 為何值？

- (1) 50 dB (2) 100 dB (3) 200 dB (4) 250 dB。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

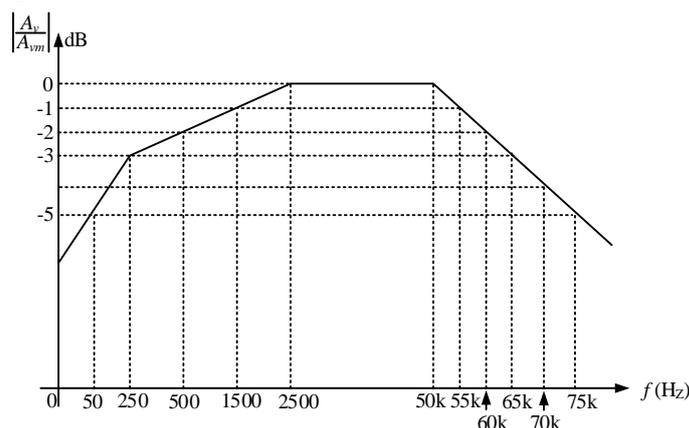


$$A_{vT} = \frac{v_o}{v_i} = (50) \times (100) \times (20) = 10^5, \quad A_{vT}(\text{dB}) = 20 \log(10^5) = 100(\text{dB})$$

22. [] 【2】 某放大器的頻率響應中，若頻率響應曲線上的最大電壓增益大小為 100，則在 -3dB 截止頻率點下之電壓增益大小為何？
(1) 50 (2) 70.7 (3) 90 (4) 100。

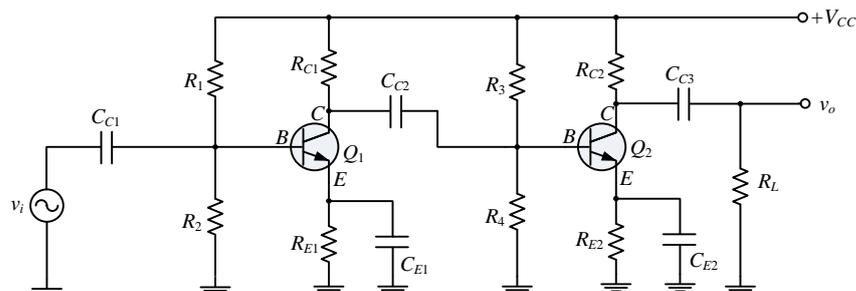
$$-3\text{dB 截止頻率點下之電壓增益大小為 } \frac{1}{\sqrt{2}} \times 100 = 70.7$$

23. [] 【4】 如圖所示為某放大器之頻率響應曲線，試問該曲線之頻帶寬度 BW 為何？
(1) 47500 Hz (2) 53500 Hz (3) 59500 Hz (4) 64750 Hz。



$$\text{頻帶寬度 } BW = f_H - f_L = 65\text{k} - 250 = 64750(\text{Hz})$$

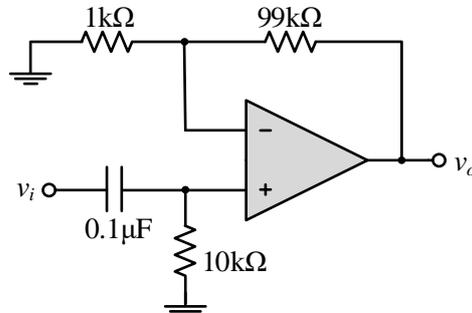
24. [] 【1】 如圖所示為電阻-電容耦合串級放大電路，試問低頻響應主要是由下列何種因素決定？
(1) 耦合電容 (2) 電晶體的極際電容 (3) 電晶體的 β
(4) 電路雜散電容。



影響低頻響應因素，受到電晶體中所有看得到的電容，造成低頻衰減現象。例如耦合電容、旁路電容。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

25. [] 【2】 如圖所示為一主動濾波器電路，試問該圖為哪一種類型之濾波器？
 (1) 低通濾波器 (2) 高通濾波器 (3) 帶通濾波器
 (4) 帶拒濾波器。

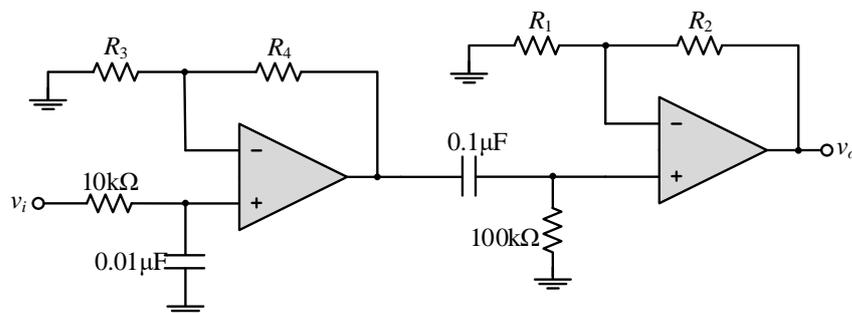


本題為高通濾波器

26. [] 【4】 續上題電路，試問當輸入頻率 $f_i > 100 f_L$ 時，電壓增益 A_{vT} (dB) 為何？
 (其中 f_L 為低頻截止頻率)
 (1) 10 dB (2) 20 dB (3) 30 dB (4) 40 dB。

$$A_{vT}(\text{dB}) = 20 \log \left(1 + \frac{99\text{k}}{1\text{k}} \right) = 40(\text{dB})$$

27. [] 【1】 如圖所示為一主動帶通濾波器電路，試問該濾波器之頻帶寬度 $B.W.$ 為何？
 (1) 1584 Hz (2) 1884 Hz (3) 2004 Hz (4) 2324 Hz。

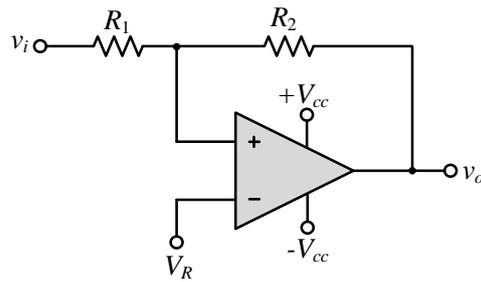


$$B.W. = f_H - f_L = \frac{1}{2\pi \times R_1 \times C_1} - \frac{1}{2\pi \times R_2 \times C_2}$$

$$\Rightarrow B.W. = \frac{0.16}{10\text{k} \times 0.01\mu} - \frac{0.16}{100\text{k} \times 0.1\mu} = 1584(\text{Hz})$$

28. [] 【4】 右圖所示為史密特波形整形電路，若 $R_1 = 10\text{k}\Omega$ 、 $R_2 = 20\text{k}\Omega$ ，參考電壓 $V_R = 3\text{V}$ ，若 OPA 的飽和輸出電壓為 $\pm 12\text{V}$ ，試問遲滯電壓 V_H 為何值？
 (1) 4 V (2) 8 V (3) 10 V (4) 12 V。

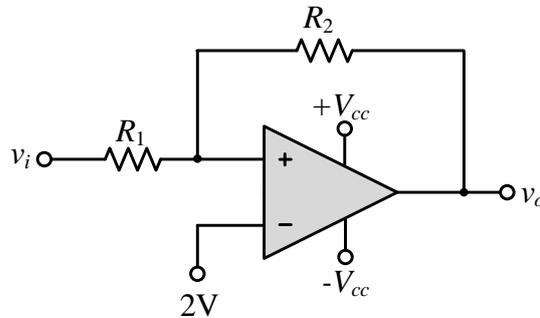
臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要



$$\beta = \frac{10k}{20k} = \frac{1}{2}, \quad V_H = 2 \times \beta \times V_{sat} = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right) \times 12 = 12(V)$$

29. [] 【1】 如圖所示為史密特波形整形電路，若 $R_1 = 6k\Omega$ 、 $R_2 = 12k\Omega$ ，OPA 的飽輸出電壓為 $\pm 15V$ ，試問上臨界電壓 V_U 為何值？

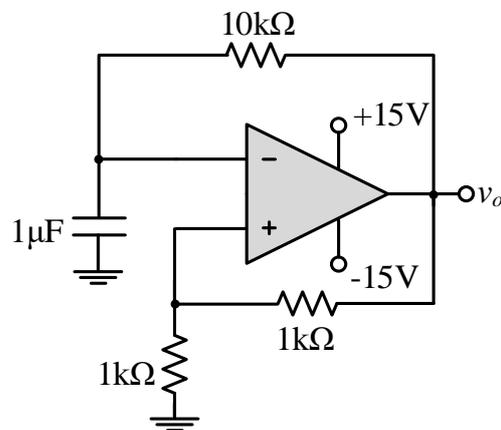
- (1) 10.5 V (2) 9.5 V (3) 8.5 V (4) 7.5 V。



$$2 = \frac{6k \times (-15) + 12k \times V_U}{6k + 12k} \Rightarrow \text{上臨界電壓 } V_U \text{ 為 } 10.5(V)$$

30. [] 【4】 如圖所示為方波產生電路，試問輸出波形 v_o 之振盪頻率 f_o 為何？

- (1) $f_o = \frac{1}{0.01 \times \ln 2}$ Hz (2) $f_o = \frac{1}{0.02 \times \ln 2}$ Hz
(3) $f_o = \frac{1}{0.01 \times \ln 3}$ Hz (4) $f_o = \frac{1}{0.02 \times \ln 3}$ Hz。



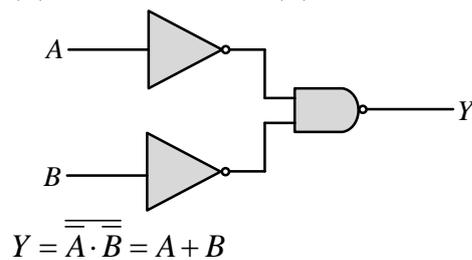
臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

$$\beta = \frac{1k}{1k+1k} = \frac{1}{2}, \quad f_o = \frac{1}{2 \times 10k \times 1\mu \times \ln \left(\frac{1+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} \right)} = \frac{1}{0.02 \times \ln 3} \text{ (Hz)}$$

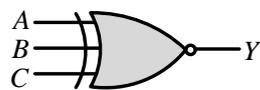
31. [] 【4】 二進制數字 1011.1011 相當於十進制
(1)10.625 (2)10.7856 (3)11.3256 (4)11.6875。
 $1011.1011_{(2)} = 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 + 0.0625 = 11 + 0.6875 = 11.6875$

32. [] 【2】 在一真值表中，若有 n 個輸入變數，則共有幾種條件組合？
(1) $2n$ (2) 2^n (3) n (4) n^2 。
若有 n 個輸入變數，則共有 2^n 種條件組合

33. [] 【2】 如圖所示邏輯閘電路，若兩輸入分別為 A 及 B，試問輸出 Y 為何？
(1) A (2) $A+B$ (3) $A+\bar{B}$ (4) AB 。

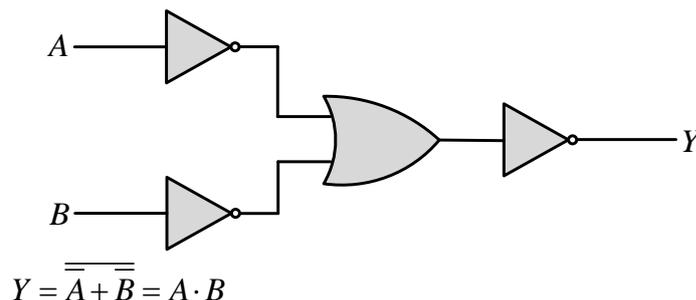


34. [] 【4】 如圖所示之邏輯閘電路，若輸出 Y 為 1 時，則下列 ABC 值何者正確？
(1) 001 (2) 010 (3) 111 (4) 011。



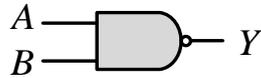
本題為 XNOR 閘，奇數 1 輸出為 0、偶數 1 輸出為 1

35. [] 【4】 如圖所示之邏輯閘電路，其功能相當於哪一個邏輯閘？
(1) OR 閘 (2) NAND 閘 (3) NOR 閘 (4) AND 閘。



臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

36. [] 【1】 如圖所示之邏輯閘電路，下列何者為該邏輯閘電路之真值表？



(1)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(2)

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(3)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(4)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

本題為反及閘(NAND)

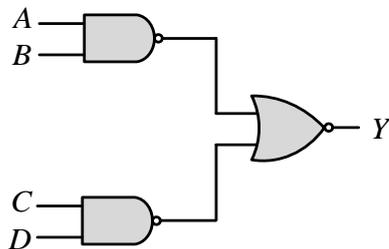
37. [] 【1】 若二進制 $(11110000)_2$ 與 $(01011010)_2$ 作 OR 運算結果為何？

- (1) $(11111010)_2$ (2) $(10101010)_2$ (3) $(01010000)_2$
(4) $(11110000)_2$ 。

二進制 $(11110000)_2$ 與 $(01011010)_2$ 作 OR 運算結果為 $(11111010)_2$

38. [] 【3】 如圖所示之邏輯閘電路，試問輸出 Y 為何？

- (1) $\overline{A+B \cdot C \cdot D}$ (2) $\overline{A \cdot B \cdot C \cdot D}$
(3) $A \cdot B \cdot C \cdot D$ (4) $\overline{(A+B) \cdot (C+D)}$ 。

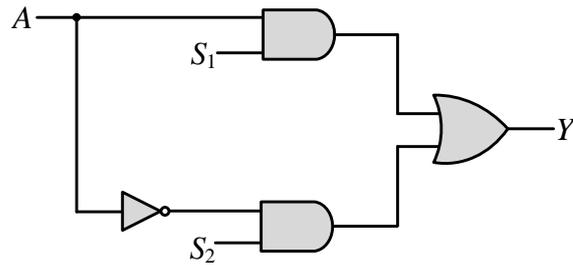


$$Y = \overline{\overline{A \cdot B} + \overline{C \cdot D}} = A \cdot B \cdot C \cdot D$$

39. [] 【2】 如圖所示之邏輯閘電路，當 $S_1=0$ 、 $S_2=1$ 時，則輸出 Y 為何？

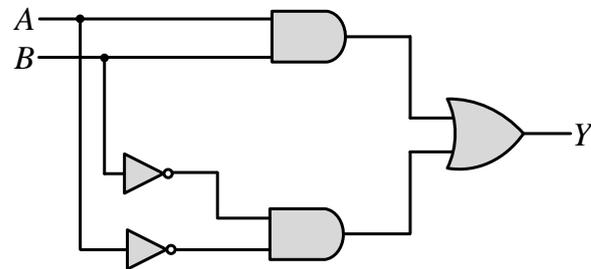
- (1) $Y=A$ (2) $Y=\bar{A}$ (3) $Y=1$ (4) $Y=0$ 。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要



$$Y = 0 + \bar{A} = \bar{A}$$

40. [] 【3】 如圖所示之邏輯閘電路，試問此邏輯閘為何種閘？
(1) OR 閘 (2) XOR 閘 (3) XNOR 閘 (4) AND 閘。

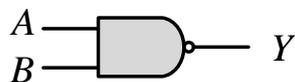


$$Y = (A \cdot B) + (\bar{A} \cdot \bar{B})$$

41. [] 【3】 一個邏輯閘中，若有任一輸入為 1 時，其輸出為 0，則此邏輯閘為
(1) XOR 閘 (2) AND 閘 (3) NOR 閘 (4) OR 閘。

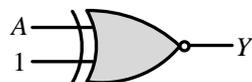
若有任一輸入為 1 時，其輸出為 0，此邏輯閘為 NOR 閘

42. [] 【2】 如圖所示之邏輯閘電路，試問此邏輯閘為何種閘？
(1) OR 閘 (2) NAND 閘 (3) NOR 閘 (4) AND 閘。



此邏輯閘為 NAND 閘

43. [] 【1】 如圖所示之邏輯閘電路，試問輸出 Y 為何？
(1) A (2) \bar{A} (3) 0 (4) 1。

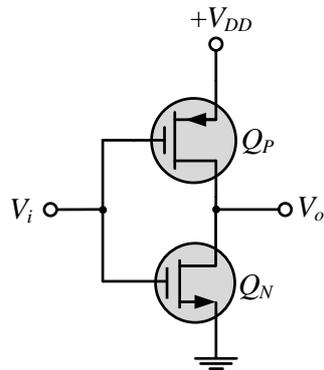


$$Y = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B} = A \cdot 1 = A$$

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

44. [] 【3】 如圖所示為 CMOS 反相器電路， $V_{DD} = +5V$ ，假設 MOSFET 的臨界電壓分別為 $V_{TN} = 1V$ 、 $V_{TP} = -1V$ ， $K_N = 0.6mA/V^2$ 、 $K_P = 0.2mA/V^2$ 。試問當輸入電壓 V_i 為 $5V$ 時，EPMOS 與 ENMOS 分別工作於何區域？

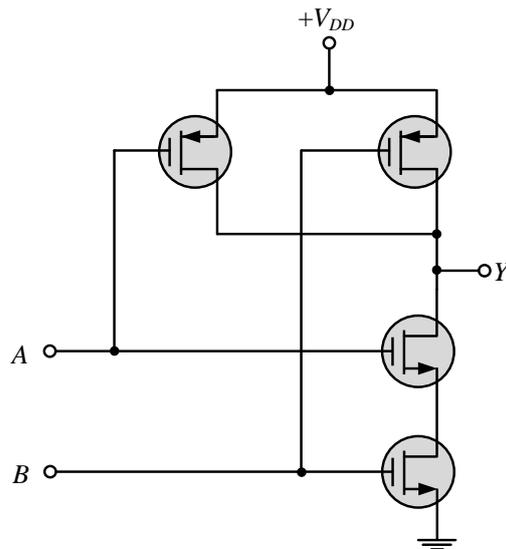
- (1) EPMOS：飽和區；ENMOS：飽和區
- (2) EPMOS：歐姆區；ENMOS：歐姆區
- (3) EPMOS：截止區；ENMOS：歐姆區
- (4) EPMOS：歐姆區；ENMOS：截止區。



當輸入電壓 V_i 為 $5V$ 時，EPMOS 與 ENMOS 分別工作於截止區與歐姆區。

45. [] 【4】 如圖所示之 CMOS 數位電路，試問該電路的輸出 Y 為何？

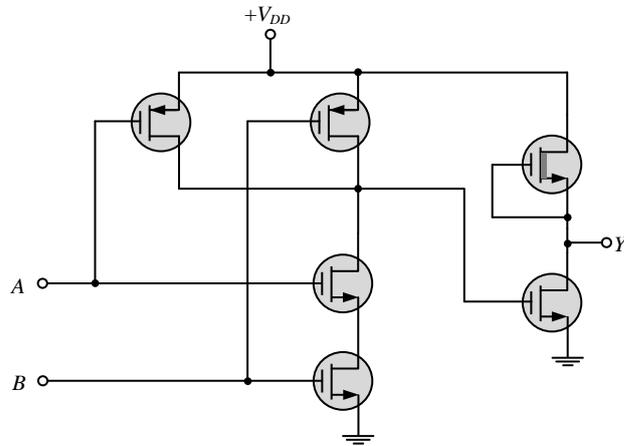
- (1) $Y = \overline{A+B}$
- (2) $Y = A \cdot B$
- (3) $Y = A+B$
- (4) $Y = \overline{A \cdot B}$ 。



$\overline{Y} = A \cdot B$ ，故 $Y = \overline{A \cdot B}$

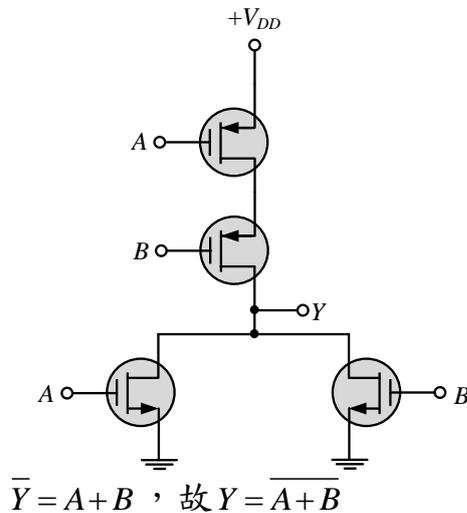
臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要

46. [] 【2】 如圖所示之 CMOS 數位電路，試問該電路的輸出 Y 為何？
 (1) $Y = \overline{A+B}$ (2) $Y = A \cdot B$ (3) $Y = A+B$ (4) $Y = \overline{A \cdot B}$ 。



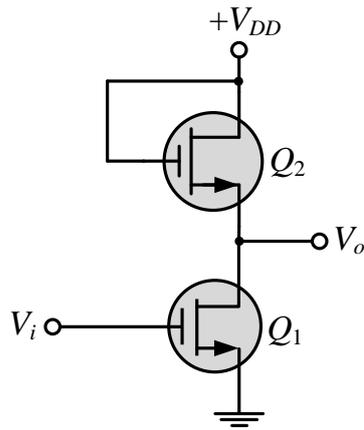
- (1) $\overline{Y'} = A \cdot B$ ，故 $Y' = \overline{A \cdot B}$
 (2) $Y = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B$

47. [] 【1】 如圖所示之 CMOS 數位電路，試問該電路的輸出 Y 為何？
 (1) $Y = \overline{A+B}$ (2) $Y = A \cdot B$ (3) $Y = A+B$ (4) $Y = \overline{A \cdot B}$ 。



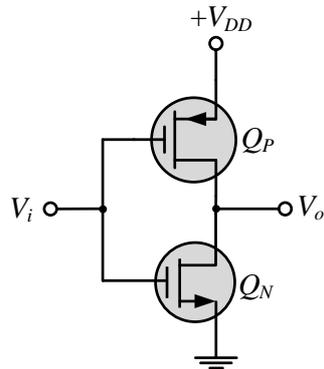
48. [] 【3】 如圖所示為增強型負載反相器電路， $V_{DD} = +5V$ ，假設 MOSFET 的臨界電壓分別為 $V_{T1} = V_{T2} = 1V$ ， $K_1 = 0.8mA/V^2$ 、 $K_2 = 0.2mA/V^2$ 。試問當輸入電壓 V_i 為 $0V$ 時，此時輸出電壓 V_o 為何？
 (1) $0V$ (2) $2V$ (3) $4V$ (4) $5V$ 。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要



當輸入電壓 V_i 為 $0V$ 時， Q_1 工作於截止區、 Q_2 工作於飽和區，故輸出電壓 $V_o = V_{DD} - V_{T2} = 5 - 1 = 4(V)$ 。

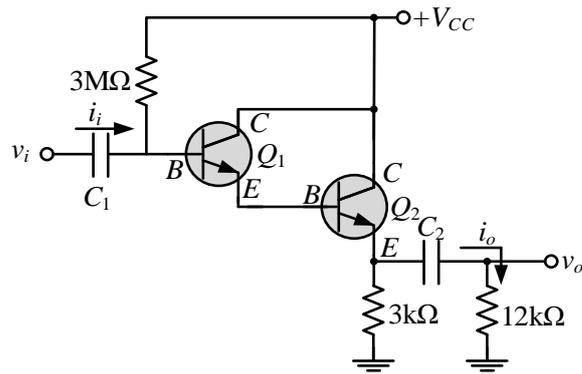
49. [] 【1】 如圖所示為 CMOS 反相器電路， $V_{DD} = +5V$ ，假設 MOSFET 的臨界電壓分別為 $V_{TN} = 1V$ 、 $V_{TP} = -1V$ ， $K_N = 0.6mA/V^2$ 、 $K_P = 0.2mA/V^2$ 。試問當輸入電壓 V_i 為 $5V$ 時，此時輸出電壓 V_o 為何？
(1) $0V$ (2) $2V$ (3) $4V$ (4) $5V$ 。



當輸入電壓 V_i 為 $5V$ 時，輸出電壓 V_o 為 $0V$ 。

50. [] 【2】 如圖所示為達靈頓串級放大電路，已知雙極性接面電晶體 (BJT) 之 $\beta_1 = 99$ 、 $\beta_2 = 49$ 。在忽略小信號參數 $r_{\pi 1}$ 及 $r_{\pi 2}$ 的情況下，試問電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_i}$ 約為何？
(1) 100 (2) 200 (3) 300 (4) 400。

臺北捷運公司 113 年 7 月 28 日新進技術專員(電子維修類)
甄試試題-電子學概要



$$(1) Z_i' = r_{\pi 1} + (1+99) \times [r_{\pi 2} + (1+49) \times (3k // 12k)] \approx 12M(\Omega)$$

$$(2) i_o = i_i \times \frac{3M}{3M+12M} \times (1+99) \times (1+49) \times \frac{3k}{3k+12k} \Rightarrow \frac{i_o}{i_i} = 200$$