

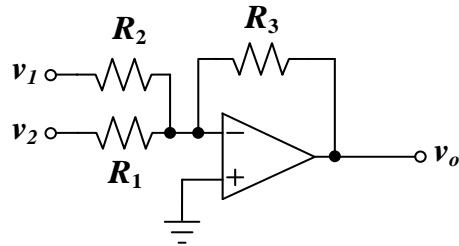
臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

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

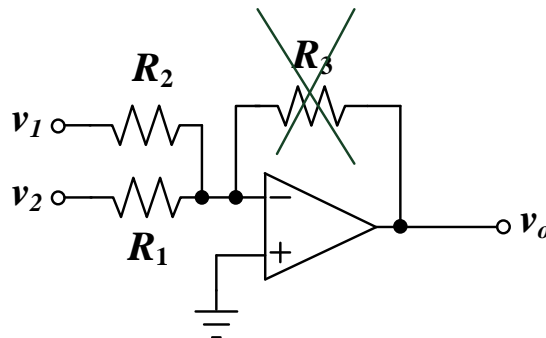
1. 【1】 下圖所示的理想運算放大器，屬於何種形式？  
(1) 反向輸入 (2) 非反向輸入 (3) 正規化輸入 (4) 非正規化輸入。



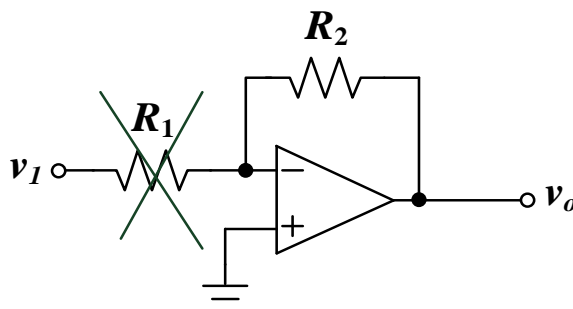
2. 【3】 接續第 1 題， $v_1=5V$ ， $v_2=10V$ ， $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=20k\Omega$ ， $R_3=100k\Omega$ ，電壓  $v_o$  為多少伏特？  
(1)+100 (2)+125 (3)-125 (4) 以上皆非。

3. 【2】 何謂非反向輸入？  
(1) 輸入和輸出信號相差 180 度 (2) 輸入和輸出信號相差 0 度 (3) 輸入和輸出信號相差 90 度 (4) 輸入和輸出信號相差 270 度。

4. 【3】 下圖所示的理想放大器， $v_1=5V$ ， $v_2=10V$ ， $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=20k\Omega$ ，當  $R_3$  壞掉，變成斷路，電壓  $v_o$  接近多少伏特？  
(1) 0 (2)  $+V_{Sat}$  (3)  $-V_{Sat}$  (4) 以上皆非。



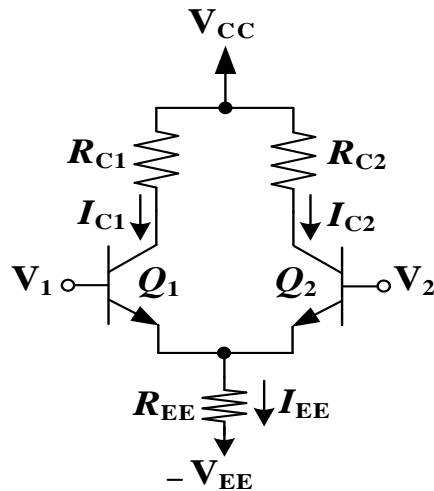
5. 【1】 下圖所示的理想放大器， $v_1=5V$ ， $R_2=100k\Omega$ ，當  $R_1$  壞掉，變成斷路，電壓  $v_o$  接近多少伏特？  
(1) 0 (2)  $+V_{Sat}$  (3)  $-V_{Sat}$  (4) 以上皆非。



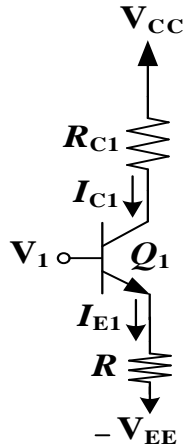
臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

甄試試題-電子學概要

6. 【2】 下圖所示放大器電路， $Q_1=Q_2$ ， $V_{CC}=10V$ ， $-V_{EE}=-10V$ ， $V_{BE(ON)}=0.7V$ ， $V_T=25mV$ ， $R_{C1}=R_{C2}=5K\Omega$ ， $R_{EE}=4.65K\Omega$ ， $\beta=100$ 。放大信號時，電晶體  $Q_1$  與  $Q_2$  要操作在哪一區？  
 (1)截止區 (2)主動區 (3)飽和區 (4)三極管區。



7. 【3】 接續第 6 題，當  $V_1=V_2$ ，操作在共模模式，可以用下圖之半電路做分析。電阻  $R$  為多少？  
 (1)2.325K $\Omega$  (2)4.65K $\Omega$  (3)9.3K $\Omega$  (4)以上皆非。

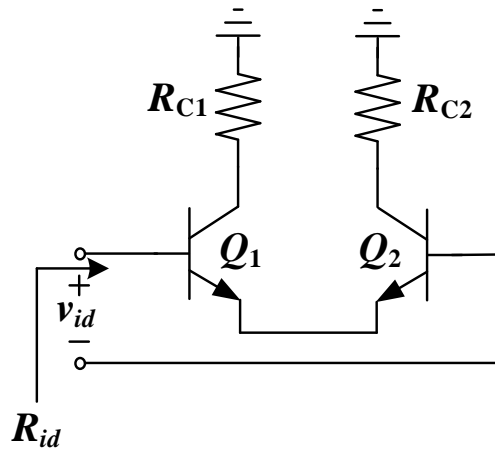


8. 【1】 接續第 7 題，當  $V_1=0V$ ，電流  $I_{E1}$  為多少毫安培？  
 (1)1 (2)2 (3)4 (4)以上皆非。
9. 【2】 接續第 7 題，當  $V_1=0V$ ，電流  $I_{C1}$  為多少毫安培？  
 (1)0.099 (2)0.99 (3)9.9 (4)以上皆非。
10. 【2】 接續第 6 題，當  $V_1=V_2=0V$ ，電晶體之  $g_m$  近似值為？  
 (1)4m $\Omega$  (2)40m $\Omega$  (3)400m $\Omega$  (4)以上皆非。

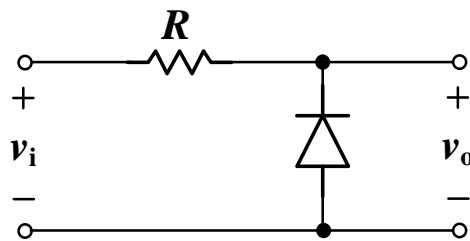
臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

甄試試題-電子學概要

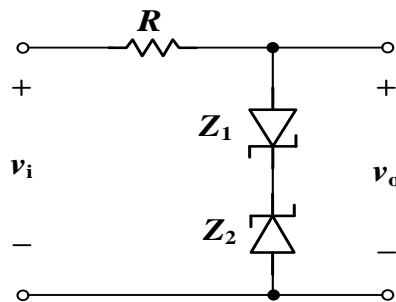
11. 【4】 接續第 6 題，差模阻抗  $R_{id}$  如下圖， $R_{id}$  為多少歐姆?  
 (1)5 (2)50 (3)500 (4)5000。



12. 【3】 下圖所示理想二極體電路， $V_T=0.7V$  輸出電壓  $v_o$  最低為多少伏特?  
 (1)0 (2)  $v_i$  (3)-0.7 (4)+0.7。



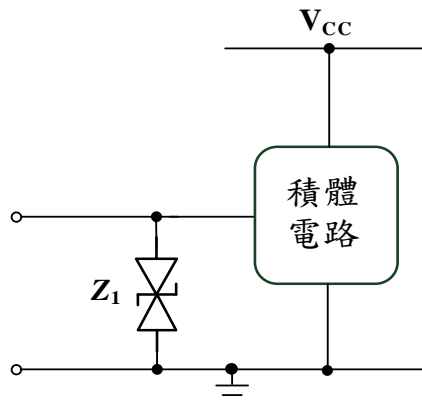
13. 【1】 下圖所示理想稽納二極體電路， $V_T=0.7V$  輸出電壓  $v_o$ ，下列何者正確?  
 (1)最高電壓為  $(V_{Z2}+0.7V)$  (2)最高電壓為  $(V_{Z1}+0.7V)$   
 (3)最低電壓為  $(-V_{Z2}-0.7V)$  (4)最低電壓為  $(-V_{Z1}+0.7V)$



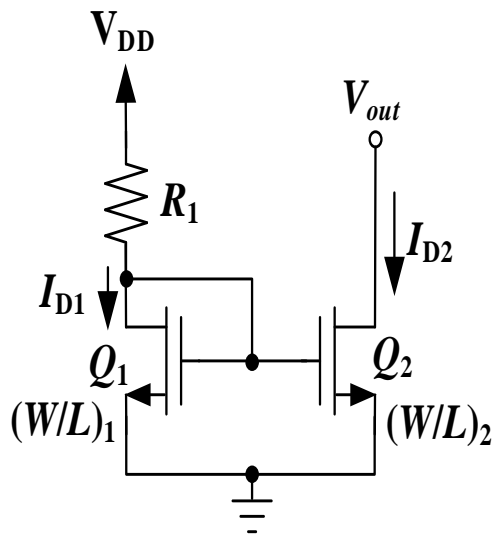
臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

甄試試題-電子學概要

14. 【4】 下圖所示積體電路，週邊放置電子原件  $Z_1$ ，其用途為何?  
 (1)溫度保護 (2)濕度保護 (3)防撞防護 (4)靜電防護。



15. 【2】 接續第 14 題，元件  $Z_1$  何項敘述錯誤?  
 (1)需符合人體模型(HBM)測試 (2)啟動時，通過低電流 (3)低動態電阻 (4)低電容量。
16. 【1】 下圖所示電流鏡電路，輸出電壓  $V_{out}$  最低需滿足何條件?  
 (1) $Q_2$  在飽和區 (2) $Q_2$  在主動區 (3) $Q_2$  在三極管區 (4) $Q_2$  在截止區。

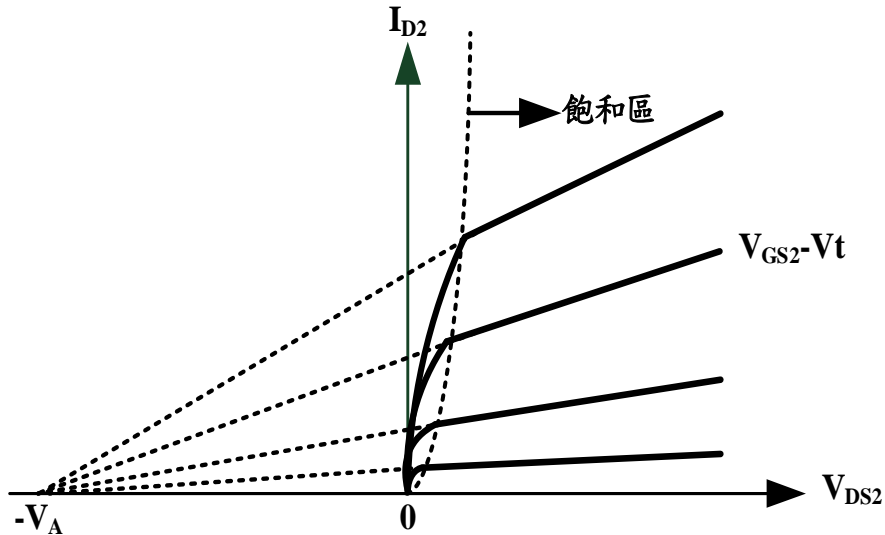


17. 【3】 接續第 16 題，輸出電壓  $V_{out}$  最低為何?  
 (1) $V_{ds2}+V_t$  (2) $V_{gs2}+V_t$  (3) $V_{gs2}-V_t$  (4) $V_{ds2}-V_t$ 。
18. 【3】 接續第 16 題， $(W/L)_2$  為  $(W/L)_1$  6 倍，電流  $I_{D2}$  為  $I_{D1}$  幾倍?  
 (1) 2 (2)4 (3)6 (4)8

臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

甄試試題-電子學概要

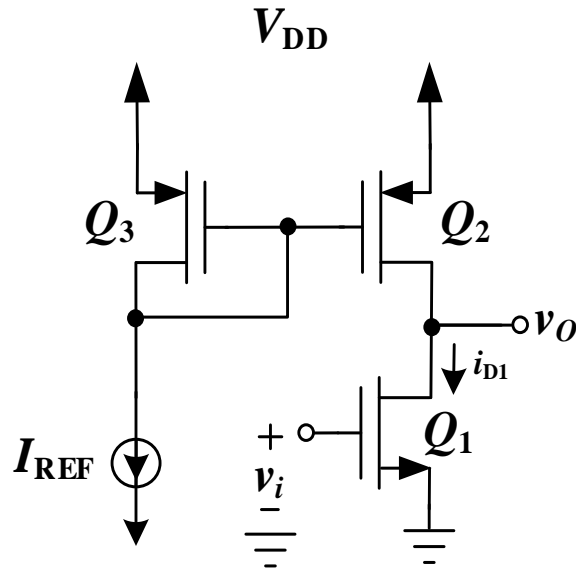
19. 【2】 電晶體電氣特性如下圖，操作在飽和區，隨者電壓  $V_{DS2}$  上升，電流  $I_{D2}$  上升，此原因為何？  
(1)基底效應 (2)通道調變效應 (3)霍爾效應 (4)熱跑脫效應。



20. 【1】 接續第 19 題，操作在飽和區，描述電流  $I_{D2}$  對應電壓  $V_{DS2}$  效應，可以用電壓  $-V_A$  表示，有關  $-V_A$  說明，何者正確？  
(1)  $-V_A$  值越小，電流  $I_{D2}$  變化較小。  
(2)  $-V_A$  值越小，電流  $I_{D2}$  變化較大。  
(3)  $-V_A$  值越小，電壓  $V_{DS2}$  變化較小。  
(4)  $-V_A$  值越小，電壓  $V_{DS2}$  變化較大。
21. 【4】 接續第 19 題，操作在飽和區，如何降低電流  $I_{D2}$  對應電壓  $V_{DS2}$  之變化？  
(1) 增加  $V_{GS2} - V_t$   
(2) 選用通道寬度較寬的電晶體。  
(3) 選用通道寬度較窄的電晶體。  
(4) 選用通道長度較長的電晶體。

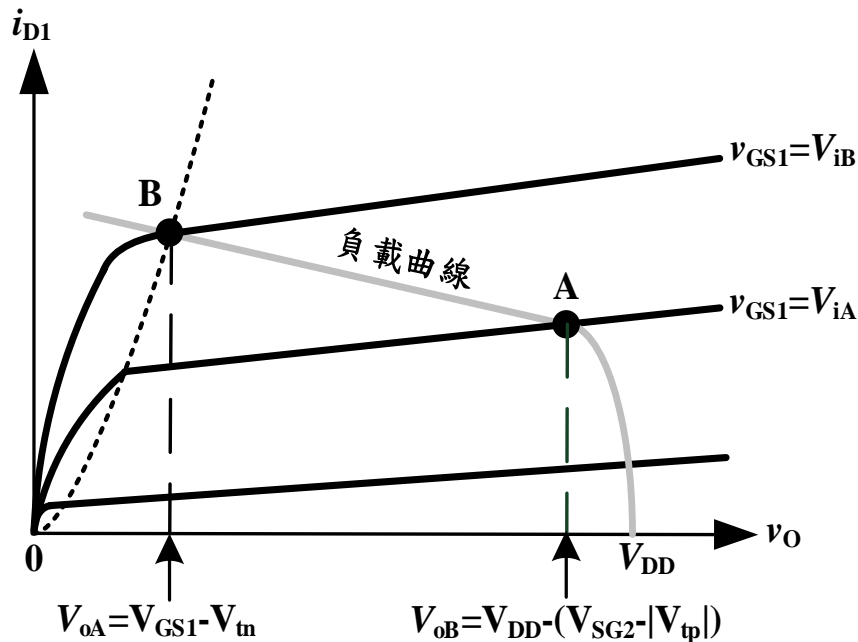
臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)  
甄試試題-電子學概要

22. 【2】 下圖所示的放大器電路，有關負載敘述，何者正確？  
(1)無負載 (2)主動負載 (3)被動負載 (4)電阻負載



23. 【3】 接續第 22 題，有關電晶體  $Q_2$  的敘述，何者錯誤？  
(1)汲極端(drain)看入之小信號電阻為  $r_{o2}$ 。  
(2)當作電流源，提供定電流。  
(3)汲極端(drain)看入之小信號電阻為  $1/g_{m2}$ 。  
(4)增強型電晶體。
24. 【3】 接續第 22 題，電晶體操作區域，何者正確？  
(1) $Q_1$  三極管區， $Q_2$  三極管區。  
(2) $Q_1$  飽和區， $Q_2$  三極管區。  
(3) $Q_1$  飽和區， $Q_2$  飽和區。  
(4) $Q_1$  主動區， $Q_2$  主動區。
25. 【1】 接續第 22 題，放大器增益( $v_o/v_i$ )為何？  
(1) $g_{m1}(r_{o1}/r_{o2})$  (2) $g_{m1}r_{o1}+g_{m1}r_{o2}$  (3) $g_{m1}r_{o1}$  (4) $g_{m1}r_{o2}$ 。

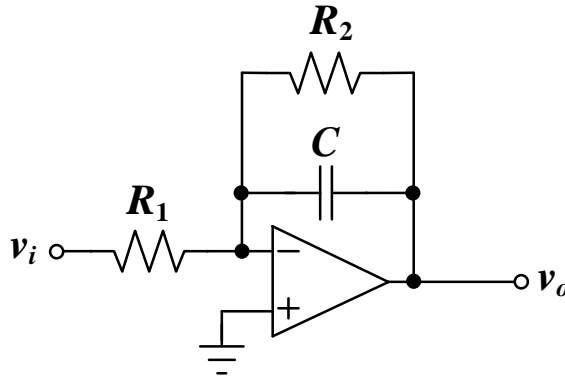
26. 【4】接續第 22 題，下圖所示為輸出電壓  $v_O$  對應電流  $i_{D1}$  的曲線圖，如果操作在負載曲線 B 點左邊，下述何者正確？
- (1)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  三極管區。
  - (2)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  飽和區。
  - (3)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  三極管區。
  - (4)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  飽和區。



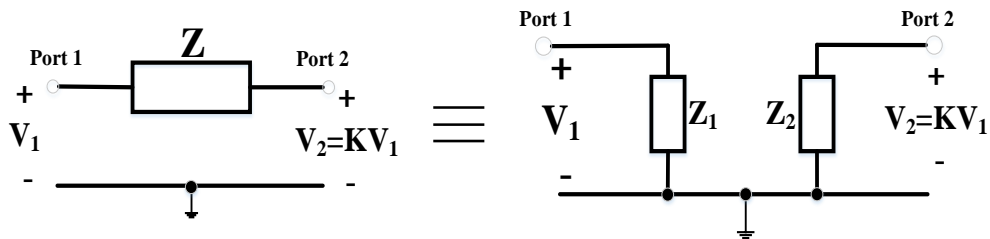
27. 【2】接續第 26 題，如果操作在負載曲線 A 點與 B 點之間，下述何者正確？
- (1)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  三極管區。
  - (2)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  飽和區。
  - (3)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  三極管區。
  - (4)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  飽和區。
28. 【1】接續第 26 題，如果操作在負載曲線 A 點右邊，下述何者正確？
- (1)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  三極管區。
  - (2)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  飽和區。
  - (3)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  三極管區。
  - (4)  $Q_1$  三極管區， $Q_2$  飽和區。
29. 【3】接續第 26 題，當放大器使用時，輸出電壓  $v_O$  為何？
- (1) 小於  $V_{oA}$
  - (2) 大於  $V_{oB}$
  - (3)  $V_{oA}$  與  $V_{oB}$  之間
  - (4) 以上皆對。
30. 【3】接續第 22 與 26 題，電晶體  $Q_1$  當作開關使用，下述何者正確？
- (1) 操作在負載曲線 A 點與 B 點之間。
  - (2) 操作在負載曲線  $V_{DD}$  點。
  - (3) 操作在負載曲線 A 點右邊，或負載曲線 B 點左邊。
  - (4) 以上皆對。

甄試試題-電子學概要

31. 【1】 下圖所示的類比濾波器電路，屬於何種形式？  
 (1)低通 (2)高通 (3)帶通 (4)帶拒。



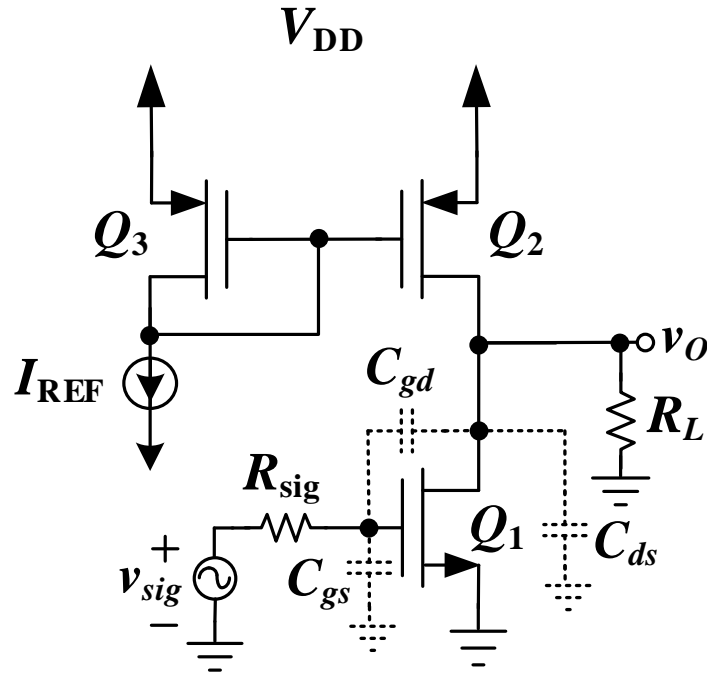
32. 【4】 接續第 31 題，濾波器階數為何？  
 (1)4 (2)3 (3)2 (4)1。
33. 【2】 接續第 31 題，直流電壓增益為何？  
 (1)0 (2)  $-\frac{R_2}{R_1}$  (3)  $\frac{R_2}{R_1}$  (4)  $-\frac{R_1}{R_2}$ 。
34. 【1】 接續第 31 題，高頻電壓增益為何？  
 (1)0 (2)  $-\frac{R_2}{R_1}$  (3)  $\frac{R_2}{R_1}$  (4)  $-\frac{R_1}{R_2}$ 。
35. 【4】 接續第 31 題，3dB 角頻率為何？  
 (1)  $-\frac{1}{CR_1}$  (2)  $-\frac{1}{CR_2}$  (3)  $+\frac{1}{CR_1}$  (4)  $+\frac{1}{CR_2}$ 。
36. 【3】 下圖所示密勒定理(Millier's theorem)， $Z_1$  表示式為何？  
 (1)  $+\frac{Z}{1+K}$  (2)  $-\frac{Z}{1+K}$  (3)  $+\frac{Z}{1-K}$  (4)  $-\frac{Z}{1-K}$ 。



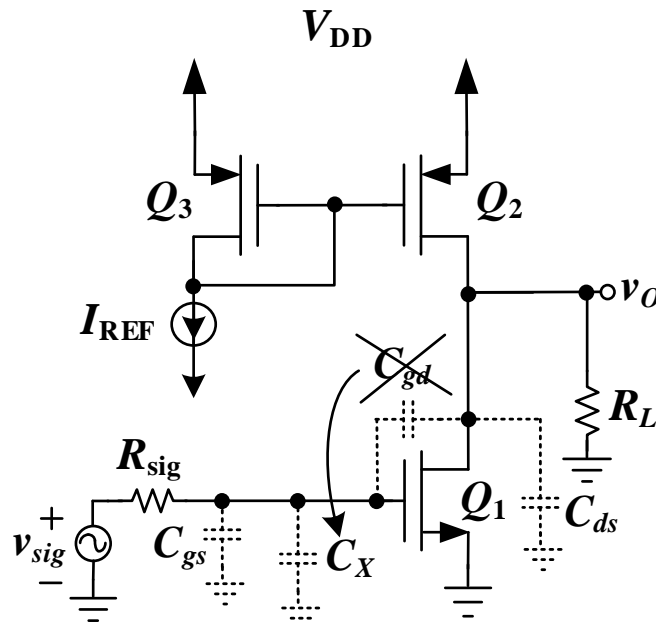
37. 【2】 接續第 36 題， $Z_2$  表示式為何？  
 (1)  $+\frac{Z}{1+\frac{1}{K}}$  (2)  $+\frac{Z}{1-\frac{1}{K}}$  (3)  $-\frac{Z}{1+\frac{1}{K}}$  (4)  $-\frac{Z}{1-\frac{1}{K}}$ 。



38. 【4】 下圖所示放大器電路，存在寄生電容  $C_{gs}$ 、 $C_{gd}$ 、 $C_{ds}$ ，這些電容最主要影響放大器哪一項特性？  
 (1)低頻增益 (2)電流 (3)電壓 (4)操作頻寬。



39. 【2】 下圖所示放大器電路，放大器增益  $K = -100V/V$ ，使用密勒定理 (Miller's theorem) 可以將電容  $C_{gd}$  移除，轉換成輸入端電容  $C_X$ ，請問  $C_X$  為何？  
 (1) $1010C_{gd}$  (2) $101C_{gd}$  (3) $10.1C_{gd}$  (4) $1.01C_{gd}$ 。



40. 【3】 接續第 39 題，有關放大器頻率響應，輸入端的寄生電容與電阻會產生何項？

# 臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)

## 甄試試題-電子學概要

(1)零點 (2)原點 (3)極點 (4)無窮遠點。

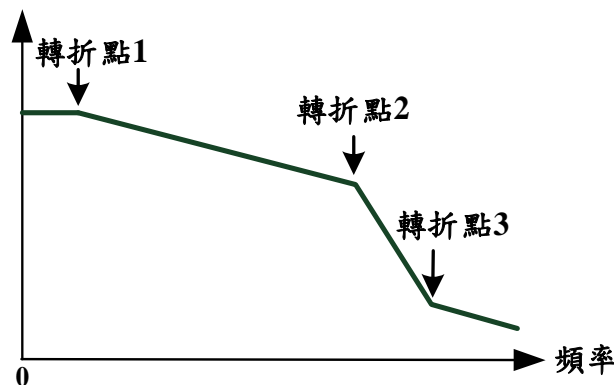
41. 【2】接續第 39 題，當電阻值  $R_{sig}$  大，輸出端電容小，密勒定理(Millier's theorem)可以用來計算放大器頻寬，請問頻寬為何？

(1)  $\frac{1}{2\pi R_{sig}(C_{gs}-C_X)}$  (2)  $\frac{1}{2\pi R_{sig}(C_{gs}+C_X)}$  (3)  $\frac{1}{R_{sig}(C_{gs}+C_X)}$  (4)  $\frac{1}{R_{sig}(C_{gs}-C_X)}$

42. 【1】接續第 41 題，密勒定理(Millier's theorem)計算的放大器頻寬，位在下圖那一轉折點？

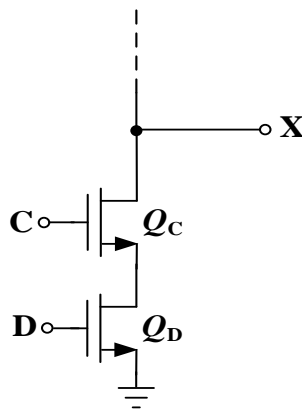
(1)轉折點 1 (2)轉折點 2 (3)轉折點 3 (4)無窮遠處。

增益(dB)



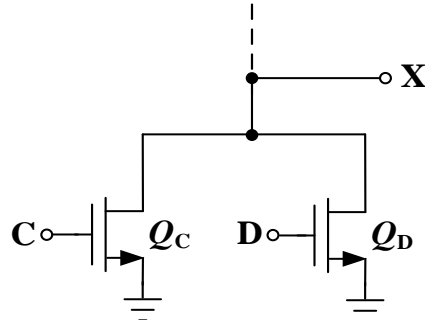
43. 【2】下圖所示下拉式數位邏輯網路，輸出 X 與輸入 C、D 的布林代數式為何？

(1)  $X = C \cdot D$  (2)  $\bar{X} = C \cdot D$  (3)  $X = C + D$  (4)  $\bar{X} = C + D$ 。



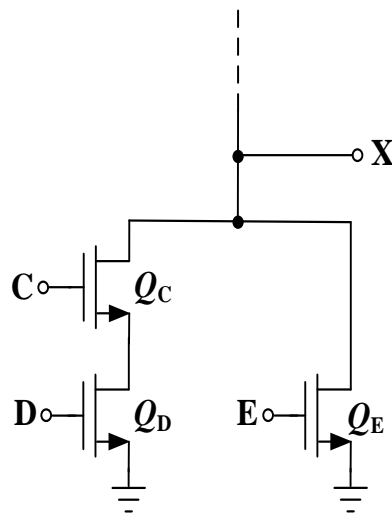
44. 【1】 下圖所示下拉式數位邏輯網路，輸出 X 與輸入 C、D 的布林代數式為何？

(1)  $\bar{X} = C + D$  (2)  $X = C + D$  (3)  $\bar{X} = C \cdot D$  (4)  $X = C \cdot D$ 。



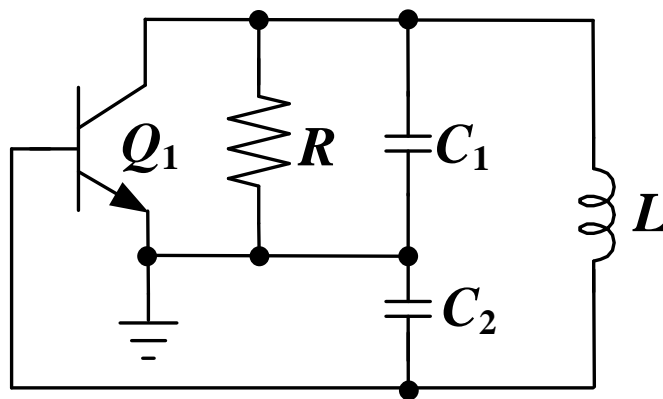
45. 【4】 下圖所示下拉式數位邏輯網路，輸出 X 與輸入 C、D、E 的布林代數式為何？

(1)  $X = C \cdot D \cdot E$  (2)  $\bar{X} = C \cdot D \cdot E$  (3)  $X = C \cdot D + E$  (4)  $\bar{X} = C \cdot D + E$ 。



46. 【2】 下圖所示振盪器(簡化偏壓)，屬於哪一種？

(1)哈特萊(Hartley oscillator) (2)考畢子(Colpitts oscillator) (3)環型  
(4)石英振盪器。

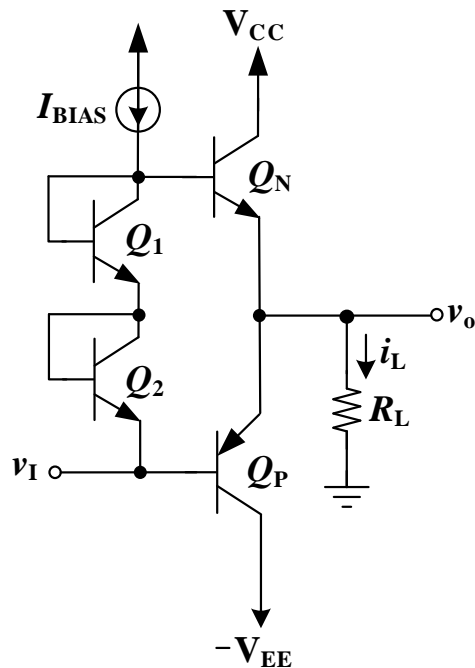


47. 【3】 接續第 46 題，振盪頻率  $f_0$  為？

臺北捷運公司 108 年 8 月 4 日新進技術員(電子類)  
甄試試題-電子學概要

$$(1) \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1C_2}} \quad (2) \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1+C_2)}} \quad (3) \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}\right)}} \quad (4) \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1+C_2}{C_1C_2}\right)}} \quad \circ$$

48. 【2】 接續第 46 題，有關振盪器回授網路，下述何者正確？  
(1)負回授 (2)正回授 (3)增益大於一 (4)品質因素小，較易振盪。
49. 【2】 下圖所示的放大器輸出級，屬於何種形式？  
(1)class C (2)class AB (3)class A (4) class B。



50. 【1】 接續第 49 題，使用電晶體  $Q_1$ 、 $Q_2$  目的為何？  
(1)增加電晶體  $Q_N$ 、 $Q_P$  導通時間 (2)降低電流消耗 (3)靜電保護  
(4)降低操作電壓  $V_{CC}$ 。