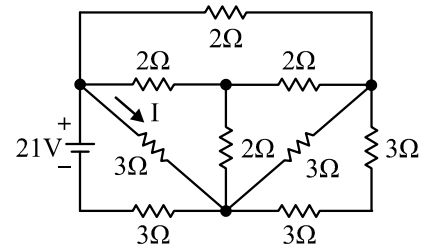


- 有一帶電量為負 4 庫倫的電荷由 A 點移至 B 點，電荷減少 12 焦耳的能量，已知 B 點電壓 $V_B = 5\text{ V}$ ，試求 A 點電壓 V_A 為何？
 (A) 2 V (B) 4 V (C) 6 V (D) 8 V
- 阿奇在做室內配線時，常用的單心線線徑有 1.6 mm 和 2.0 mm 兩種，若計算兩者的電阻值，試問線徑 2.0 mm 為線徑 1.6 mm 的幾倍？
 (A) 0.64 (B) 0.8 (C) 1.25 (D) 1.56
- 阿智的手機在待機時的平均消耗功率為 55 mW，其手機電池規格為 3.3 V/850 mAh，試問若手機電池已充飽電，在理想的情況下可待機多久？
 (A) 48 小時 (B) 51 小時
 (C) 55 小時 (D) 60 小時

4. 如圖(一)所示，試求電流 I 為多少？

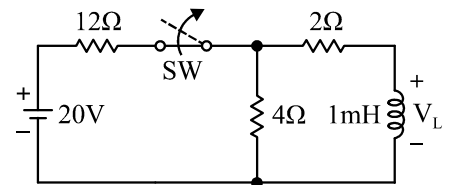
- (A) 1 A
 (B) 2 A
 (C) 3 A
 (D) 4 A



圖(一)

5. 如圖(二)所示，SW 開關閉合後 (SW = ON) 經過一段時間電路達到穩態，當 $t=0$ 時，將 SW 開關打開，試問在 SW 開關打開瞬間，電感器上的壓降 V_L 為何？

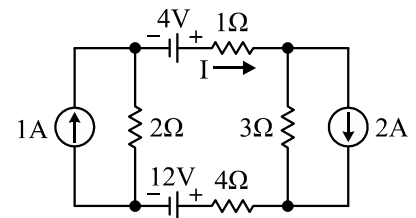
- (A) +6 V
 (B) +5 V
 (C) -5 V
 (D) -6 V



圖(二)

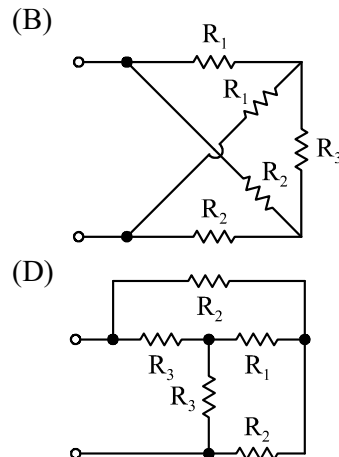
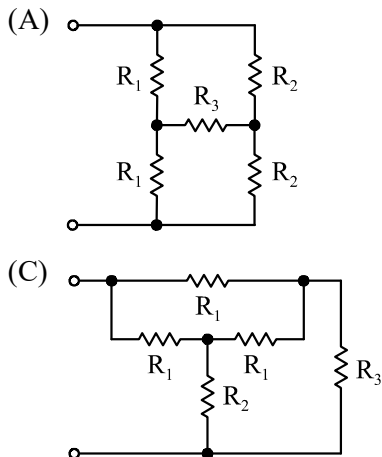
6. 如圖(三)所示，試求電流 I 為多少？

- (A) -1 A
 (B) 0 A
 (C) 1 A
 (D) 2 A



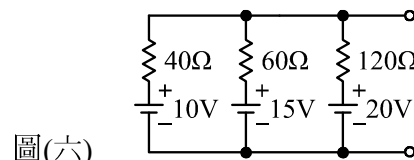
圖(三)

7. 已知 $R_1 > R_2 > R_3$ ，試求下列電路總阻抗何者為最小？



15. 有一 RL 並聯電路，已知在頻率為 $2f$ 時 $\overline{Z_{ab}} = 50\sqrt{2}\angle 45^\circ \Omega$ ，若頻率改為 f ，將原本的 RL 並聯電路改為 RL 串聯電路，試求 RL 串聯電路總阻抗為何？
 (A) $100 + j50 \Omega$ (B) $100 + j200 \Omega$
 (C) $200 + j200 \Omega$ (D) $50 + j50 \Omega$
16. 電氣火災俗稱電線走火，歷年平均統計佔年度火災原因的 30% 以上，高居榜首，常見的電線走火原因為電線電流過載，國人用電習慣使用電源延長線，但卻未考量電流過載的問題，導致火災發生。小毛上完用電安全課程後，決定將家中正在使用的延長線做全面性的檢查，檢查後發現，家中所使用的延長線規格皆為 110 V/15 A，試幫小毛看看下列哪些電器共用延長線插座時易發生危險？
 (A) 電鍋 110 V/700 W + 咖啡機 110 V/900 W
 (B) 微波爐 110 V/1250 W + 烘碗機 110 V/300 W
 (C) 烤箱 110 V/1000 W + 開飲機 110 V/700 W
 (D) 電磁爐 110 V/1500 W + 照明燈 2 盞 110 V/30 W
17. 家家在做電阻量測實習時，拿出一個色碼排序為「棕綠黑紅棕」的電阻，若使用三用電表量測其電阻值，試問家家不可能量測到下列哪個數值？
 (A) 14.81 k Ω (B) 14.90 k Ω
 (C) 15.08 k Ω (D) 15.12 k Ω
18. 小武使用數位電表的 ACV 檔位，量測到一正弦波交流電值為 18 V，試問此交流電之峰對峰值約為何？
 (A) 25.5 V (B) 31.2 V
 (C) 50.9 V (D) 62.4 V

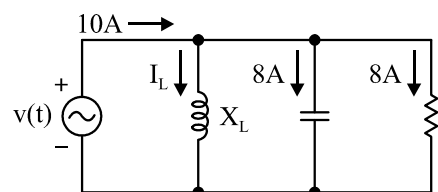
19. 如圖(六)所示，試問此電路輸出負載能得到的最大功率為何？
 (A) 6.67 W
 (B) 3.33 W
 (C) 2.22 W
 (D) 0.2 W



圖(六)

20. 小敏使用信號產生器輸出一個正弦波訊號，將其接至示波器上顯示，由示波器可看出波形的峰對峰值約為 4 V，但波形太密集導致無法正確辨識波形的週期，試問小敏應該調整下列哪一個功能鍵才能正確辨識波形的週期？
 (A) INTEN (B) TIME/DIV
 (C) VOLT/DIV (D) FOCUS
21. 有一內含直流電源及純電阻之兩端點電路，已知兩端點 a、b 開路時，電壓表量測兩端電壓 V_{ab} 為 30 V，若在兩端點 a、b 接上一個電阻值為 15 Ω 的電阻，可量測電路電流為 1.5 A。現在將兩端點 a、b 接上一個電阻值為 X 的電阻，欲在電阻 X 上量測到 20 V 的電壓降，試問其電阻值為何？
 (A) 5 Ω (B) 10 Ω
 (C) 15 Ω (D) 20 Ω

22. 如圖(七)所示，已知總電壓超前總電流，試求電感電流 I_L 為何？
 (A) 2 A
 (B) 6 A
 (C) 10 A
 (D) 14 A

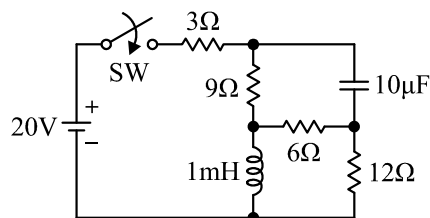


圖(七)

23. 有一交流負載端電壓為 $v(t) = 12\sin(500t - 45^\circ)$ V，電流為 $i(t) = 5\sin(500t + 45^\circ)$ A，試求此負載元件為何？
 (A) 4.8 mH 的電感
 (B) 6 mH 的電感
 (C) 830 μ F 的電容
 (D) 625 μ F 的電容

24. 交流 RL 串聯電路中已知電阻 R 為 6 Ω ，電感量未知，接上交流電壓 220 V、60 Hz 之電源時，功率因數為 0.8，若改接交流電壓 110 V、60 Hz 之電源，其功率因數為何？
 (A) 0.9 (B) 0.8
 (C) 0.6 (D) 0.5

25. 如圖(八)所示，當開關 SW 閉合經過一段時間後，電路達到穩態，試求電容上的電壓 V_C 為何？

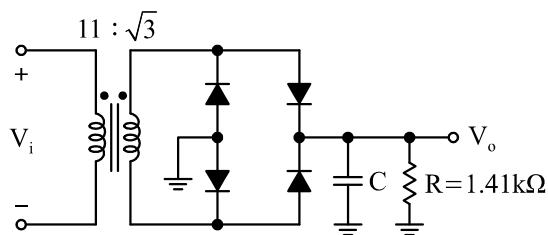


圖(八)

26. 有一正弦波電壓方程式為 $v(t) = 62.8\sin(377t + 30^\circ)$ V，試求第一次到達負峰值的時間為何？
 (A) $\frac{1}{120}$ 秒 (B) $\frac{1}{90}$ 秒 (C) $\frac{1}{60}$ 秒 (D) $\frac{1}{30}$ 秒

27. 有關半導體的敘述，下列何者明顯錯誤？
 (A) 二極體在順偏時，擴散電容 C_D 會隨順向電流 I_D 增加而增大
 (B) 二極體逆偏時，擴散電容 C_D 很小可忽略
 (C) 從二極體的特性曲線可看出，二極體的切入電壓在一般情況下，每上升 1°C 將使切入電壓下降 1 mV ~ 2.5 mV
 (D) PN 二極體在未達崩潰前，逆向飽和電流 I_S 隨逆偏增加而變化，與溫度無關

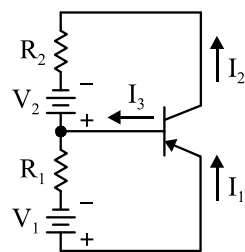
28. 如圖(九)所示之理想二極體整流電路，已知輸入 V_i 為 110 V/60 Hz 的家用電，輸出直流電壓 $V_{o(dc)} \doteq V_{o(m)}$ ，欲設計漣波百分率 $r\% = 2\%$ ，電容 C 應至少選用：



圖(九)

- (A) 27 μ F
 (B) 84 μ F
 (C) 124 μ F
 (D) 255 μ F

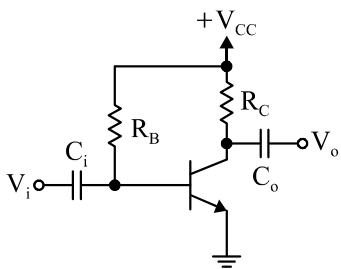
29. 如圖(十)所示之電晶體操作於順向主動區，已知 $I_2 = 1.99$ mA， $I_3 = 10$ μ A，求 $\alpha(\beta + \gamma)$ 約為何？



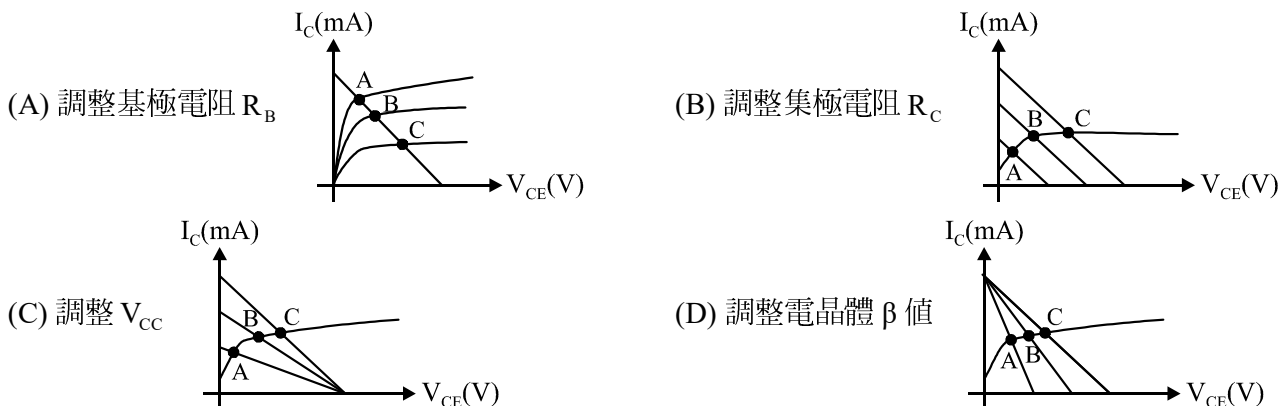
圖(十)

- (A) 360
 (B) 379
 (C) 397
 (D) 406

30. 如圖(十一)所示之基極偏壓電路，下列 4 個因應參數調整所產生的偏壓點變化，何者配對正確？

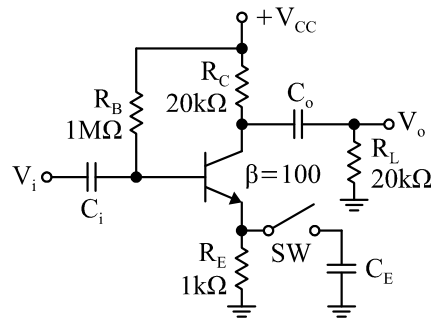


圖(十一)



31. 如圖(十二)所示之射極回授偏壓電路，電晶體 $r_{\pi} = 1 \text{ k}\Omega$ ，試評估開關 SW 打開與閉合所影響的電壓增益約相差幾倍？

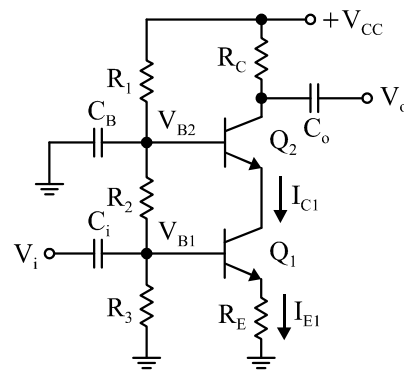
- (A) 影響甚小，可忽略
- (B) 2 倍
- (C) 5 倍
- (D) 100 倍



圖(十二)

32. 如圖(十三)所示之疊接放大器的直流分析，下列何者分析明顯**錯誤**？

- (A) $V_{B2} = 8 \text{ V}$
- (B) $I_{E1} \doteq I_{C1} = 1 \text{ mA}$
- (C) Q_1 為共射極組態， Q_2 為共基極組態
- (D) Q_1 與 Q_2 操作於飽和區



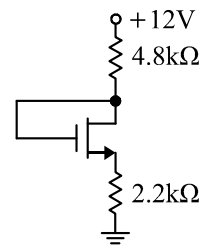
圖(十三)

33. 增強型 MOSFET 的飽和區電流之特性方程式為 $I_D = k(V_{GS} - V_t)^2$ ，有關此方程式的解讀，下列何者正確？

- (A) 增強型 MOSFET 在飽和區的 I_D 電流穩定，幾乎無關於 V_{DS} 變化
- (B) k 是結構參數，其值正比於通道長度 L
- (C) V_{GS} 參數隨閘極外加電壓變化，當 $V_{GS} > V_t$ 時，FET 即工作於歐姆區
- (D) 若將 MOSFET 的通道長度縮減一半，寬度加倍，其電流將變成原先的 $\frac{1}{4}$

34. 如圖(十四)所示，N 通道增強型 MOSFET 之 $k = 2 \text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_t = 2 \text{ V}$ ，假設通道長度調變效應的影響可忽略，試估計 I_D 約為何？

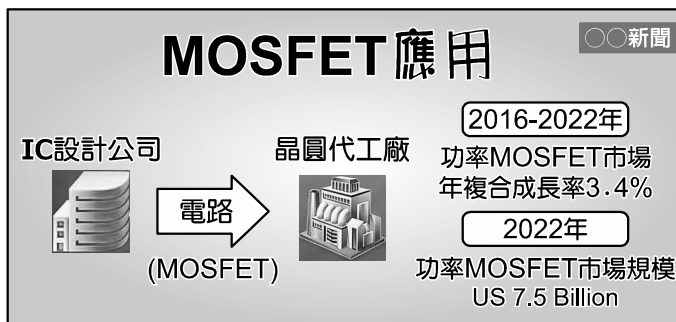
- (A) 0.98 mA
- (B) 1.33 mA
- (C) 1.43 mA
- (D) 2.17 mA



圖(十四)

35. 如圖(十五)所示為某日新聞之截圖畫面，近年來，隨著車用、通訊、能源的大量應用，MOSFET 早已成為市場主流，近年產能更是供不應求，請問相較於 BJT，何者並非 MOSFET 的過人之處？

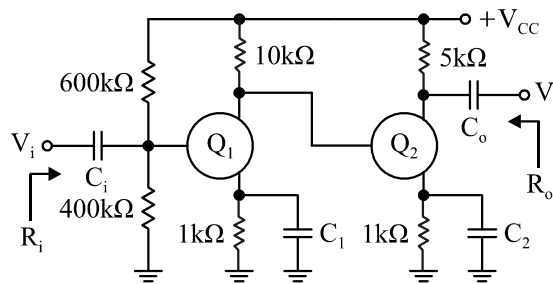
- (A) MOSFET 的輸入阻抗極大，較 BJT 更適合用在多級放大器的輸入級
- (B) MOSFET 抗雜訊能力較佳
- (C) MOSFET 的製程所需之單位面積較小，故容易在同樣的芯片上製造較多的元件
- (D) FET 的頻率響應相較於 BJT 有顯著提升



圖(十五)

36. 承上題，若明白元件特點，並活用於電路設計，想必事半功倍，請協助找出錯誤觀點完成圖(十六)中 BiMOS 放大器之設計：

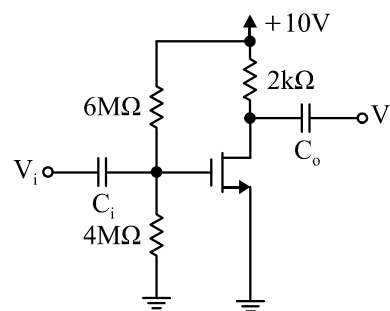
- (A) Q_1 應配置 FET， Q_2 應配置 BJT 是考量輸入電阻特性和高轉移電導輸出，各自發揮所長
- (B) 若設計 Q_1 ： $g_{m1} = 5 \text{ mA/V}$ ， Q_2 ： $g_{m2} = 40 \text{ mA/V}$ ， $r_{\pi 2} = 10 \text{ k}\Omega$ ，則 $A_{VT} \cong 500$
- (C) 圖(十六)中的 C_1 和 C_2 低頻保留了 $1 \text{ k}\Omega$ 電阻，高頻作為旁路電容兼顧增益，是聰明的設計
- (D) 承(A)之敘述，BJT 比起 MOSFET 擁有更大的輸出電流



圖(十六)

37. 如圖(十七)所示之增強型 NMOS 所構成之放大電路(爾利效應可忽略)，其 $A_v = \frac{p}{q} \text{ V/V}$ ， $R_i = \frac{q}{r} \text{ M}\Omega$ ， $R_o = \frac{r}{k} \text{ k}\Omega$ ， $g_m = \frac{s}{m} \text{ mA/V}$ ，試求 $p+q+r+s = ?$ (假設 $k = 0.1 \text{ mA/V}^2$ ， $V_t = 2 \text{ V}$)

- (A) 2.8
- (B) 3.2
- (C) 4
- (D) 5.6



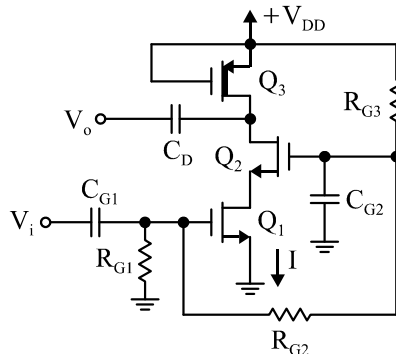
圖(十七)

38. 有關 CS、CG、CD 三種 MOSFET 的基本放大電路組態，下列敘述何者正確？

- (A) 共源極放大電路輸入端之寄生電容因米勒效應而被放大，影響其操作頻寬
- (B) 輸入端寄生電容因米勒效應而被放大的現象，在共閘極放大電路亦會發生
- (C) 放大器三種基本組態的操作頻寬： $CG > CS > CD$
- (D) 米勒效應所造成的輸入端等效電容在高頻時較不影響輸入信號的衰減

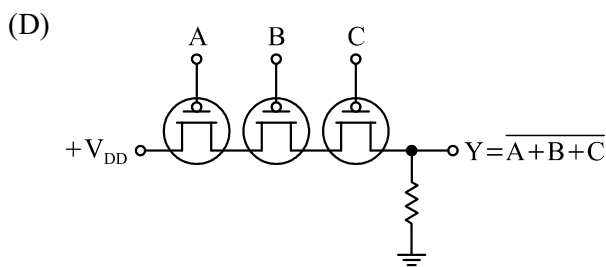
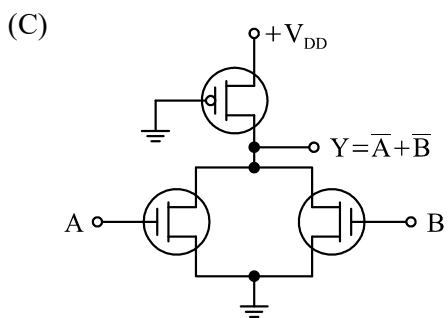
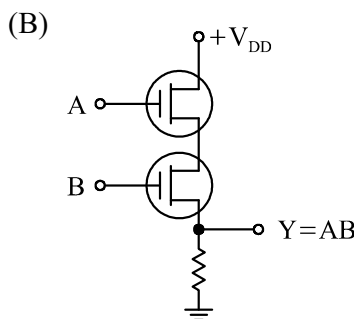
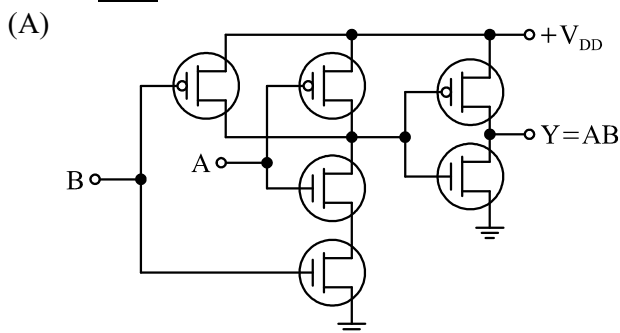
39. 如圖(十八)為空乏型主動負載取代實體電阻之二級疊接放大電路，
 $k_1 = k_2 = k_3 = 1 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{t1} = V_{t2} = |V_{t3}| = 0.5 \text{ V}$ ， $V_{A1} = V_{A2} = \infty$ ，
 $V_{A3} = 25 \text{ V}$ ，求 $A_{VT} = ?$

- (A) -100
- (B) -60
- (C) -40
- (D) -4



圖(十八)

40. 試找出錯誤判斷之布林代數？



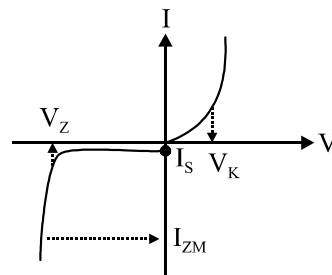
41. 電子產品如今能朝向輕薄、微型化的方向發展，表面黏著技術(SMT)功不可沒。試判讀下列 4 個電阻串聯後之總電阻為何，並以四捨五入取至小數點後 2 位？



- (A) 471.24
- (B) 471.47
- (C) 504.24
- (D) 504.47

42. 以示波器量測稽納二極體順逆向的圖形並記錄如圖(十九)，請問選用 Zener 實踐穩壓功能的關鍵是圖中的哪個參數？

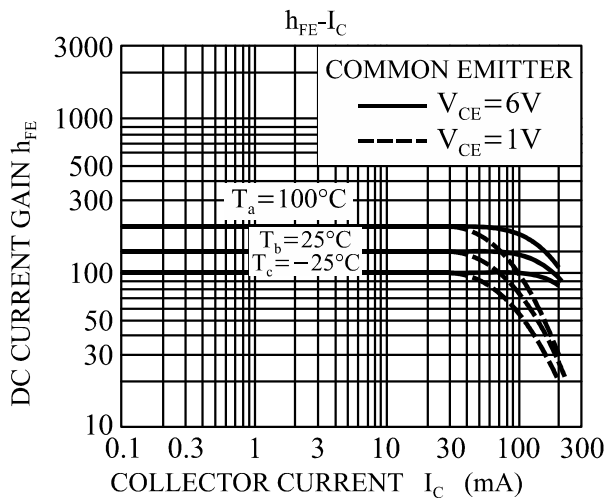
- (A) 膝點電壓 V_K
- (B) 逆向飽和電流 I_S
- (C) 最大容許電流 I_{ZM}
- (D) 稽納電壓 V_Z



圖(十九)

43. 某日，家宏在實驗室翻出一本「IC 手冊」如獲至寶，馬上翻出了電子學實習課使用過的 2SC1815 資料想一探究竟，資料截圖如圖(二十)所示，試問其解讀何者**錯誤**？

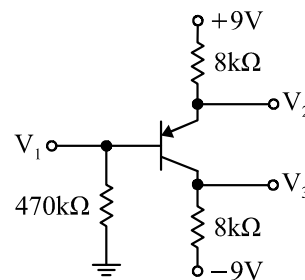
- (A) 右圖所示曲線推測為 β 值對應 I_C 的變化曲線
- (B) 圖中三條曲線顯示其 $\frac{I_C}{I_B}$ 的比值隨溫度上升而變大
- (C) 直流電流增益約在 20~300 之間，屬一般常見的電晶體
- (D) 在相同溫度的前提下， $V_{CE} = 6V$ 的 β 值約在 I_C 到達 30 mA 時即明顯下滑



圖(二十)

44. 如圖(二十一)所示，若在 V_1 處可測得 4.7 V 的電壓，已知 $V_{BE} = -0.7 V$ ，試估算此放大器所選用電晶體的 β 值約為何？

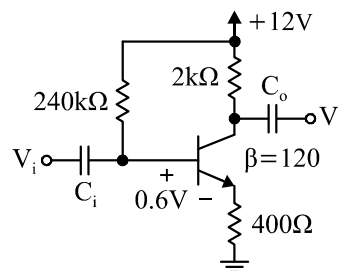
- (A) 19
- (B) 45
- (C) 98
- (D) 199



圖(二十一)

45. 以 $V_i = 1.25 \sin 500t$ 的訊號輸入至圖(二十二)之雙極性電晶體放大電路，試求輸出信號之峰對峰值為何？

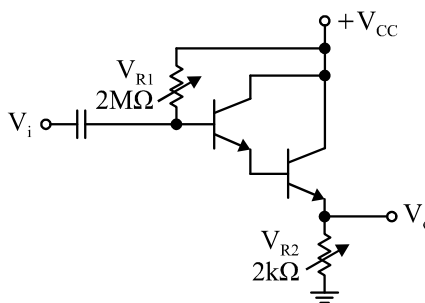
- (A) 8.75 V
- (B) 9.5 V
- (C) 11 V
- (D) 12.5 V



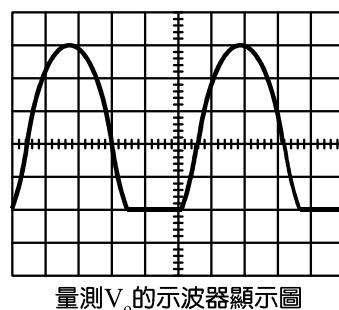
圖(二十二)

46. 如圖(二十三)所示之多級放大電路，輸出端波形顯示些許失真，下列作法何者將最有可能改善此現象？

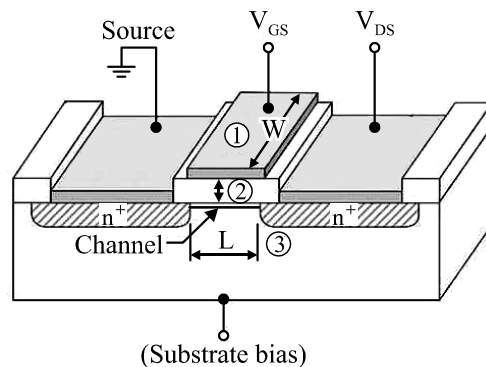
- (A) 調降 V_{CC}
- (B) 調高 V_{R2}
- (C) 調高 V_{R1}
- (D) 調降 V_{R1}



圖(二十三)

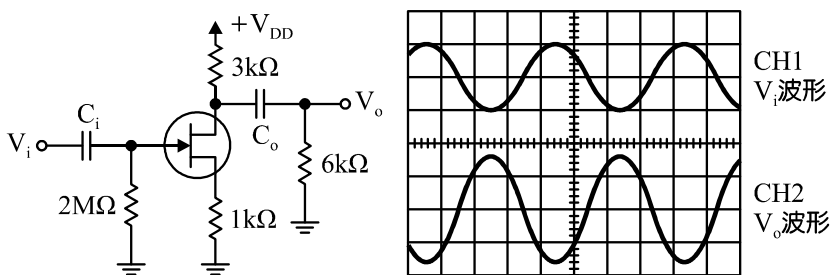


47. 金屬氧化物半導體場效應電晶體，簡稱 MOSFET，請問 M、O、S 這三個縮寫和圖(二十四)中三個區塊的對應關係為何？
- (A) ①→M ②→O ③→S
 (B) ①→O ②→M ③→S
 (C) ①→S ②→O ③→M
 (D) ①→S ②→M ③→O



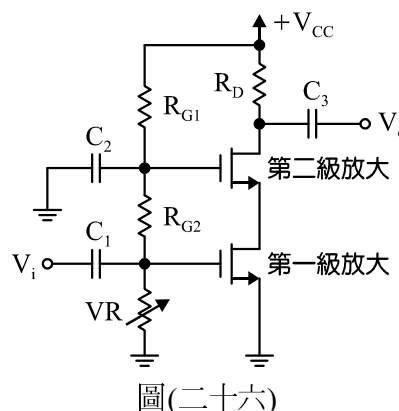
圖(二十四)

48. 由圖(二十五)波形可判讀 CH2 的振幅約為 CH1 的 1.5 倍，試分析此放大器所選用 FET 的 g_m 參數為何？
- (A) 1 mA/V
 (B) 2 mA/V
 (C) 3 mA/V
 (D) 4 mA/V



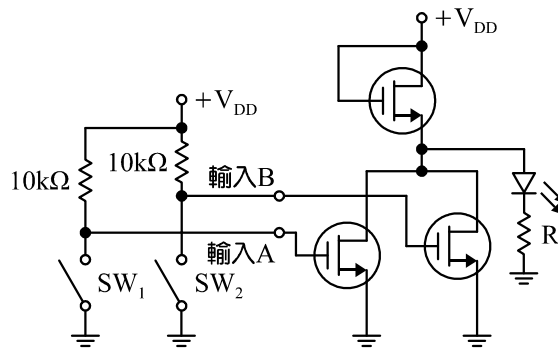
圖(二十五)

49. 在辛苦完成圖(二十六)之疊接放大器實驗後發現兩極的增益相差甚大，有關本實驗的定性分析，下列何者**錯誤**？
- (A) 實驗選用 BS170 為歐陸規格之增強型 FET，編號中的 B 代表的材料
 (B) VR 使用可變電阻的目的在於配合設計直流準位 $V_{D2} = \frac{V_{DD}}{2}$ 所需
 (C) 第一級共源極放大電路主要負責降低輸入阻抗同時還能提升頻寬
 (D) 第二級為共閘極組態，單獨共閘極電路之輸入阻抗過低，故需要第一級的幫助取得更完整的訊號



圖(二十六)

50. 如圖(二十七)所示之邏輯電路實驗，試求該如何才能使 LED 燈點亮？
- (A) SW₁ ON ; SW₂ ON
 (B) SW₁ ON ; SW₂ OFF
 (C) SW₁ OFF ; SW₂ ON
 (D) SW₁ OFF ; SW₂ OFF



圖(二十七)

【以下空白】

