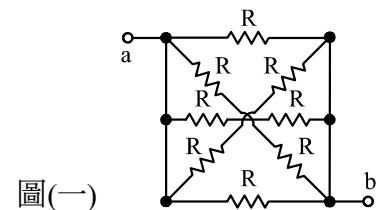


- 已知有一電阻元件每分鐘通過 3×10^{21} 個電子時，需做功 3840 J，試求該元件之電阻值為多少？
(A) 1 Ω (B) 8 Ω (C) 16 Ω (D) 64 Ω
- 有一導線線徑為 8 mm、長度為 50 公尺，已知製作該導線材料之電阻係數 $\rho = 5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$ ，試求其電阻值約為多少？
(A) 0.2 Ω (B) 0.5 Ω (C) 1 Ω (D) 2 Ω
- 有一容量為 50 公升之儲熱式電熱水器，當輸入電源為 220 V 時，工作電流為 30 A，已知其效率為 90%，試問欲將水溫從 40°C 加熱至 60°C，約需花費多久時間？(假設電源功率因數=1)
(A) 4 分鐘 (B) 8 分鐘 (C) 12 分鐘 (D) 16 分鐘

- 小夏自己設計了一個電阻串並聯電路如圖(一)，電路中所用電阻 $R = 6 \Omega$ 。接好電路後，他想讓 a、b 之間流過 7 A 的電流，試問他該在 a、b 兩端接上多大的電壓？
(A) 7 V (B) 12 V
(C) 17 V (D) 22 V

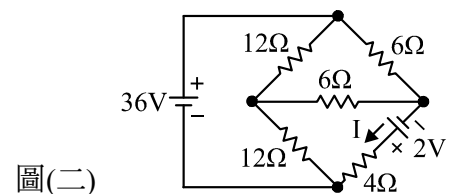


圖(一)

- 小孟手邊有一個錶頭內阻為 500 Ω 、量測範圍為 5 V 的直流電壓錶，若他想將量測範圍放大至 25 V，請問小孟應該怎麼做？
(A) 串聯一個 125 Ω 的電阻 (B) 並聯一個 125 Ω 的電阻
(C) 串聯一個 2 k Ω 的電阻 (D) 並聯一個 2 k Ω 的電阻

- 如圖(二)所示之電路，試求電路中的電流 I 為多少？

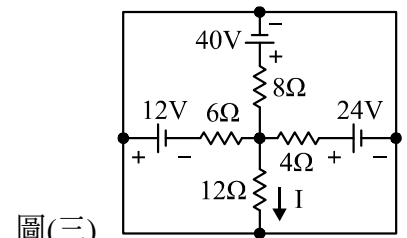
- (A) 2 A
(B) 4 A
(C) 6 A
(D) 8 A



圖(二)

- 如圖(三)所示之電路，試求電路中的電流 I 為多少？

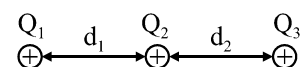
- (A) 0.6 A
(B) 0.8 A
(C) 1 A
(D) 1.2 A



圖(三)

- 如圖(四)所示有 3 個電荷 $Q_1 = 8 \mu C$ 、 $Q_2 = 1 \mu C$ 、 $Q_3 = 2 \mu C$ 排列成一直線，已知電荷 Q_2 在原地不動，試求電荷擺放之距離 d_1 和 d_2 可能各為多少公分？

- (A) $d_1 = 9 \text{ cm}$ ， $d_2 = 3 \text{ cm}$ (B) $d_1 = 12 \text{ cm}$ ， $d_2 = 3 \text{ cm}$
(C) $d_1 = 9 \text{ cm}$ ， $d_2 = 6 \text{ cm}$ (D) $d_1 = 12 \text{ cm}$ ， $d_2 = 6 \text{ cm}$

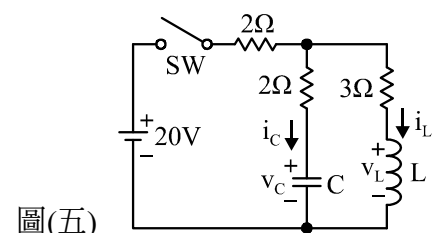


圖(四)

- 兩個鄰近的線圈 A 與 B，已知線圈 A 匝數為 400 匝，線圈 B 匝數為 150 匝，當線圈 A 通過 2 A 的電流時，會產生磁通量 8 mWb，其中有一半的磁通量交鏈至線圈 B，試求其互感量 M 為多少？
(A) 0.3 H (B) 0.5 H (C) 0.8 H (D) 1.6 H

- 如圖(五)所示之電路，將開關 SW 閉合使電路達穩定狀態，試問開關 SW 打開瞬間，電容之端電壓 v_c 與流經之電流 i_c 為多少？

- (A) 8 V，4 A
(B) 12 V，-4 A
(C) 10 V，5 A
(D) 16 V，-5 A



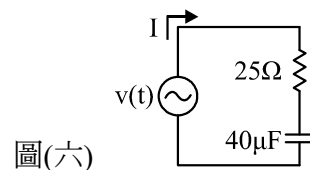
圖(五)

11. 一部4極的同步發電機，已知它可輸出頻率為100 Hz、電壓有效值為110 V的正弦波，試求其線圈轉速為多少？

(A) 1100 rpm (B) 1500 rpm (C) 2200 rpm (D) 3000 rpm

12. 如圖(六)所示之電路，已知 $v(t) = 100\sin(1000t + 30^\circ)$ V，下列敘述何者正確？

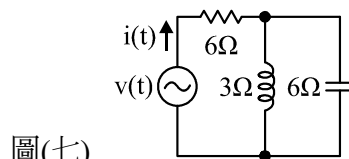
(A) $I = 2$ A
(B) 電源電壓相位超前電路電流相位
(C) $X_C = 50 \Omega$
(D) $PF = 0.5$



圖(六)

13. 如圖(七)所示之電路，已知電源電壓 $v(t) = 120\sin 314t$ V，試求電路電流 $i(t)$ 為多少？

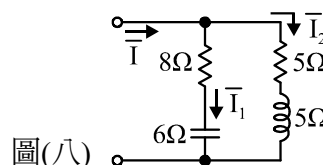
(A) $14.14\sin(314t - 45^\circ)$ A (B) $10\sin(314t - 45^\circ)$ A
(C) $14.14\sin(314t + 45^\circ)$ A (D) $10\sin(314t + 45^\circ)$ A



圖(七)

14. 如圖(八)所示之電路，已知 $\bar{I}_2 = 14.14\angle -45^\circ$ A，試求電路總電流 $\bar{I}$ 為多少？

(A) $2 - j16$ A
(B) $2 + j4$ A
(C) $18 - j4$ A
(D) $18 + j16$ A



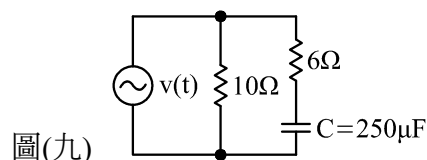
圖(八)

15. 有一純電感電路，電感量 $L = 50$ mH，若接上一電源電壓 $v(t) = 141.4\sin(500t + 45^\circ)$ V，試求其最小瞬間功率為多少？

(A) 400 W (B) 200 W (C) -200 W (D) -400 W

16. 如圖(九)所示之電路，已知電源電壓 $v(t) = 84.84\sin 500t$ V，試求其平均功率 P 為多少？

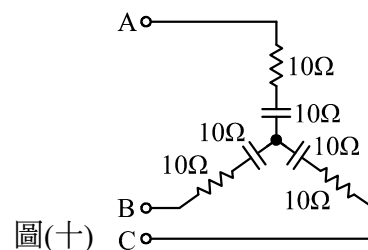
(A) 327 W (B) 576 W
(C) 654 W (D) 1152 W



圖(九)

17. 如圖(十)三相平衡之電路，各相負載阻抗由一電阻 $R = 10 \Omega$ 、電容抗 $X_C = 10 \Omega$ 組成，已知線電壓為110 V，試求此電路功率因數 PF 為多少？

(A) 0.5 (B) 0.636
(C) 0.707 (D) 0.866



圖(十)

18. 有關火災之相關知識，下列何者正確？

(A) A類火災為電氣火災，不可使用泡沫滅火器滅火
(B) B類火災宜先用水冷卻降溫後，再利用乾粉或氣體滅火器來滅火
(C) 使用滅火器滅火時，距離火源3至5公尺的下風處是最佳的位置
(D) 撲滅火勢時，滅火器噴嘴應朝火源根部左右移動掃射

19. 有關照明類器具之相關知識，下列何者正確？

(A) 白熾燈發光效率差，但使用壽命最長
(B) 電子安定器可限制燈管兩端電壓變化，使其工作電壓穩定
(C) 燈具若使用電子安定器就不需再加裝起動器
(D) 日光燈的起動器規格可分為 T5、T8、T9

20. 如圖(十一)所示之電路，已知當 R_L 可變電阻調整為 16Ω 時，電壓錶量測值為8 V；當 R_L 可變電阻調整為 24Ω 時，電壓錶量測值為9 V。試求 R_L 之最大輸出功率為多少？

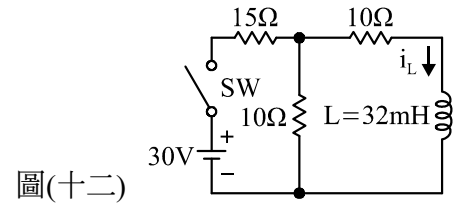
(A) 4.5 W (B) 6 W (C) 7.5 W (D) 9 W



圖(十一)

21. 如圖(十二)所示之電路，試求當開關 SW 關上經過 2 ms 後，流經電感之電流 i_L 為多少？(電感初始未儲能)

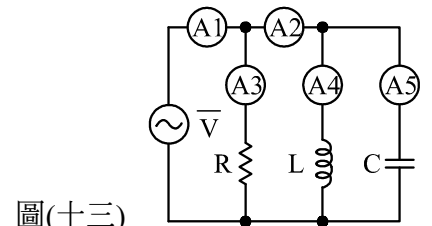
(A) 0.267 A
(B) 0.474 A
(C) 0.65 A
(D) 0.75 A



圖(十二)

22. 如圖(十三)所示之電路，若電流錶皆為理想，已知電流錶 A1 顯示 5 mA，電流錶 A2 顯示 4 mA，下列敘述何者**錯誤**？

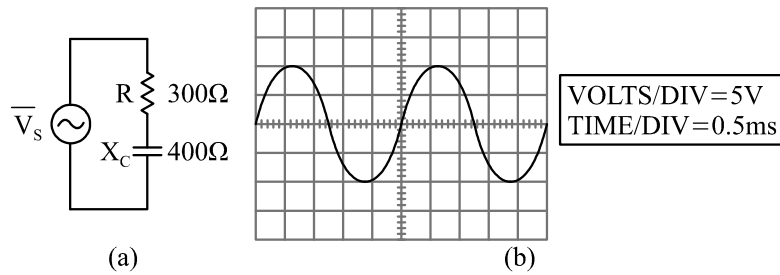
(A) 根據克希荷夫電流定律，電流錶 A3 顯示 1 mA
(B) 若電流表 A4 顯示為 2 mA，則電流表 A5 顯示為 6 mA，負載為電容性電路
(C) 電流錶顯示之電流值為有效值
(D) 因電流錶 A2 有電流顯示，故電路不為諧振電路



圖(十三)

▲閱讀下文，回答第 23-25 題

小武正在進行基本電學實習中的交流 RC 串聯電路實驗，電路如圖(十四)-(a)所示，示波器量測到的輸入電源電壓 $\bar{V}_s$ 如圖(十四)-(b)所示。



圖(十四)

23. 小武將指針型三用電錶檔位轉至 ACV 10 V，對輸入電源電壓 $\bar{V}_s$ 做量測，試問三用電錶上顯示電壓大約為多少伏特？

(A) 0 V (B) 5 V (C) 7 V (D) 10 V

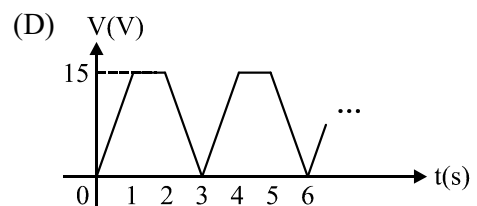
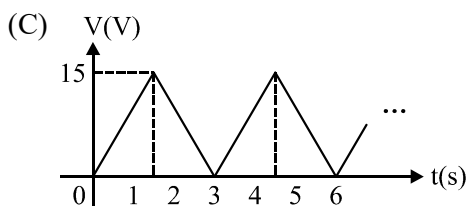
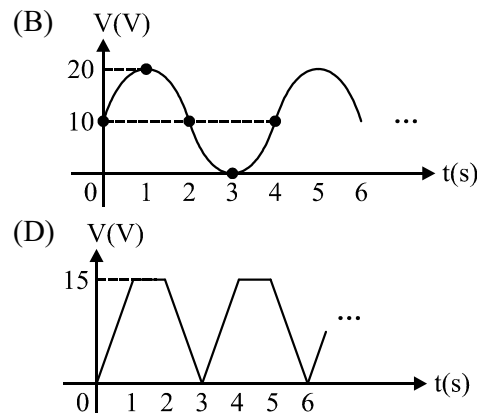
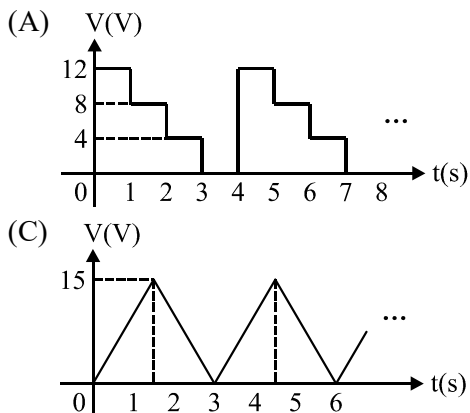
24. 做完交流 RC 串聯電路實驗，小武想在原本的電路上實驗諧振電路，試問需約串聯多少亨利的電感才能實現其諧振電路？

(A) 0.16 H (B) 0.32 H (C) 0.5 H (D) 0.8 H

25. 在課程進行中，小華跟小武借了三用電錶來量測電路，小武說：「我的三用電錶沒有裝 9 V 的電池。」試問哪些檔位小華**無法**使用？

(A) 直流電壓檔位 (B) 直流電流檔位 (C) 短路測試檔位 (D) $R \times 10$ k 歐姆檔

26. 試比較下列 4 組具週期性之波形外加於相同電阻，何者消耗之功率最大？



27. 已知純電阻負載之全波整流電路，其漣波電壓有效值 $V_{r(rms)} = \sqrt{V_{rms}^2 - V_{dc}^2} \doteq 0.308V_m$ ，試求全波整流電路之漣波百分率 $r\%$ 為何？

- (A) 1.41% (B) 24%
(C) 48% (D) 121%

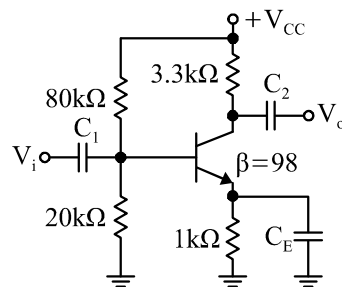
28. 有關雙極性接面電晶體偏壓的理解，下列何者錯誤？

- (A) 「分壓偏壓」之設計若 $(1+\beta)R_E \gg R_{TH}$ ，則偏壓點與 β 值的變化脫勾，無論 β 值因零件老化或環境溫度改變都不致對設計好的工作點有太多影響
(B) 「固定偏壓」雖 I_B 電流容易掌握，但外在環境造成之 β 值變化容易造成 I_C 電流不穩定
(C) 「射極回授」電路較固定偏壓電路更為穩定
(D) 「集極回授」電路減少了集極電流 I_C 因溫度變化引起的不穩定，並可同時兼顧放大器增益

29. 如圖(十五)所示，假設 $V_{BE} = 0.7$ 、 $r_\pi = 1.485 \text{ k}\Omega$ ，試以小信號等效

模型分析電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 為何？

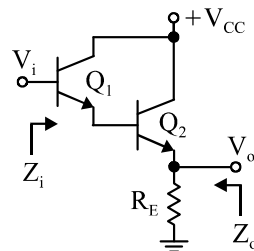
- (A) -3.3
(B) -99
(C) -200
(D) -220



圖(十五)

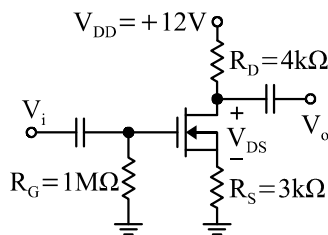
30. 圖(十六)為達靈頓(Darlington)電路是由兩級之共集極組態電晶體直接耦合而成，下列敘述何者正確？($\beta_1 = \beta_2 = \beta$)

- (A) 電流增益約為 β^2
(B) 輸入阻抗 Z_i 約為 $(1+\beta)R_E$
(C) 輸出阻抗 Z_o 約為 $2r_{e2}$
(D) 電壓增益僅略大於 1



圖(十六)

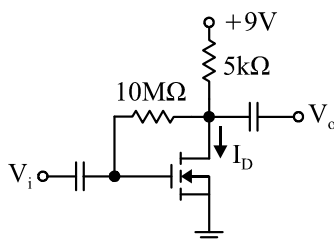
31. 如圖(十七)所示，D-MOS 自給偏壓電路，試求 V_{DS} 為何？($V_{GS(off)} = -4 \text{ V}$ ， $I_{DSS} = 16 \text{ mA}$)



圖(十七)

- (A) 1.5 V (B) 3.6 V (C) 4 V (D) 5 V

32. 如圖(十八)所示之增強型 MOSFET 偏壓電路，已知臨限電壓 $V_t = 1 \text{ V}$ ，汲極電流為 1 mA ，試求 A_v 為何？



圖(十八)

- (A) -3.33 (B) -4
(C) -5 (D) -10

33. 有關圖(十九)所示之電路的交流分析結果，下列何者正確？

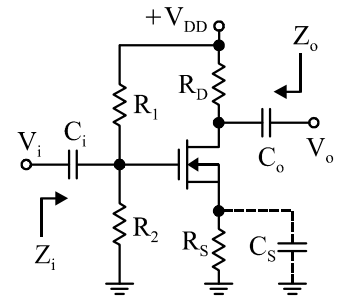
(A) MOSFET 閘極阻抗很高，使 $Z_i \approx \infty$

(B) 旁路電容 C_s 的存在對 Z_i 影響不可忽略

(C) 若無 C_s 裝設且 $\frac{1}{g_m} \ll R_s$ ， A_v 的近似分析 $A_v \approx -\frac{R_D}{R_s}$ 跟 BJT 共射極組

態的 $A_v \approx -\frac{R_C}{R_E}$ 有相似之處

(D) 沒有 C_s 的旁路效果， A_v 相較於有裝設 C_s 的情況將衰減 $\frac{1}{1+g_m R_D}$ 倍



圖(十九)

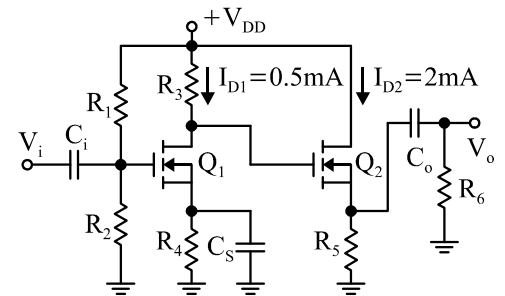
34. 圖(二十)為 MOSFET 直接耦合的串級放大組合，試求經過兩級不同組態放大器之總電壓增益 A_{VT} 為何？(參數： $K_1 = K_2 = 0.5 \text{ mA/V}^2$ 、 $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ 、 $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ 、 $R_3 = 11 \text{ k}\Omega$ 、 $R_4 = R_5 = 2 \text{ k}\Omega$ 、 $R_6 = 4 \text{ k}\Omega$)

(A) -2

(B) -8

(C) -10

(D) -22



圖(二十)

35. 影響反相器性能優劣的關鍵，除了轉換速度，另一重要參數便是雜訊邊限(noise margin)，考量邏輯閘之間的訊號精準傳遞，設計上需符合什麼條件？

(A) $V_{OH} > V_{IH}$ ， $V_{OL} < V_{IL}$ (B) $V_{OH} < V_{IH}$ ， $V_{OL} > V_{IL}$ (C) $V_{IL} > V_{OL}$ ， $V_{IH} > V_{OH}$ (D) $V_{IL} < V_{OL}$ ， $V_{IH} < V_{OH}$

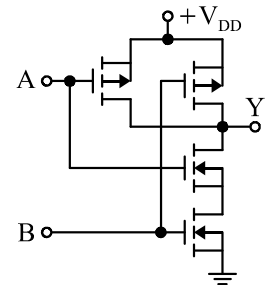
36. 綜合 CMOS 邏輯閘的優異特性，設計邏輯閘如圖(二十一)，試問當 $Y=0$ ，輸入為何？

(A) 00

(B) 01

(C) 10

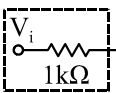
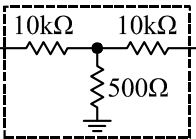
(D) 11



圖(二十一)

▲閱讀下文，回答第 37-38 題

如圖(二十二)之運算放大器(OPA)可根據其外部接線配置，活用回授方式與增益控制實作加減法運算。

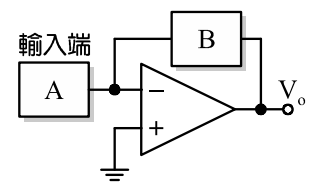
37. A 區域配置 ，B 區域配置 ，試求此電路之 A_v 為何？

(A) -110

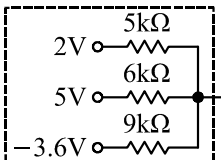
(B) -220

(C) -500

(D) -1020



圖(二十二)

38. A 區域配置 ，B 區域配置 ，將使電路功能成為一個具備加權功能的加法器，試問 V_o 為何？

(A) 9.6

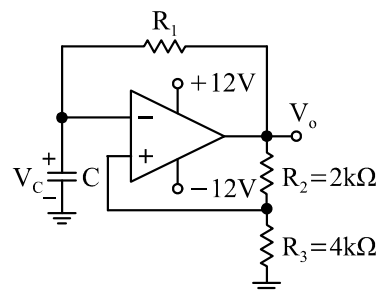
(B) -4.8

(C) -10

(D) -12

39. 圖(二十三)由 OPA 組成之波形產生電路，下列敘述何者正確？

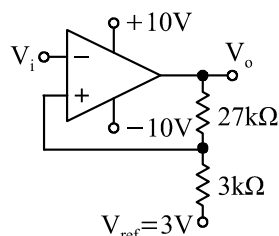
- (A) $V_{C(p-p)} = 24\text{ V}$
 (B) R_3 增加時，振盪頻率下降
 (C) R_1 和 C 增加時，振盪頻率增加
 (D) $\beta = \frac{1}{3}$



圖(二十三)

40. 如圖(二十四)所示，OPA 具理想特性，假設輸入振幅 $\pm 6\text{ V}$ 之三角波，試求輸出波形高態電壓之時間占完整週期之比例為何？

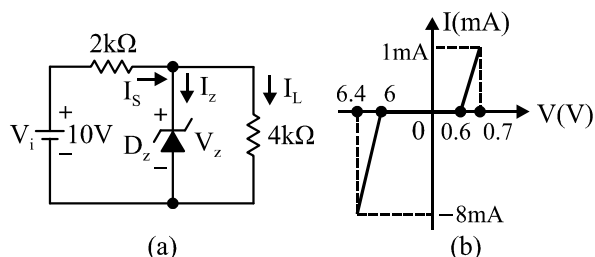
- (A) 72.5%
 (B) 68.5%
 (C) 65%
 (D) 62.5%



圖(二十四)

41. 圖(二十五)-(a)為稽納二極體電路。該稽納二極體 $V_z = 6\text{ V}$ ，特性曲線如圖(二十五)-(b)，在考慮 r_z 所造成之影響下，估計輸出之量測值為何？

- (A) 5.88 V
 (B) 6.02 V
 (C) 6.36 V
 (D) 6.64 V



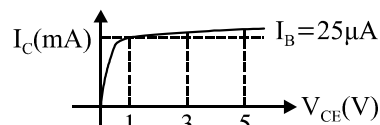
圖(二十五)

42. 紀錄實驗數據如表(一)，根據 $I_C - V_{CE}$ 的變化繪製成曲線如圖(二十六)。試估算電晶體之 β 參數約為何？

表(一)

$I_C(\text{mA})$	1.1 mA	2.6 mA	5 mA	5.1 mA	5.15 mA
$V_{CE}(\text{V})$	0.1 V	0.5 V	1 V	3 V	5 V

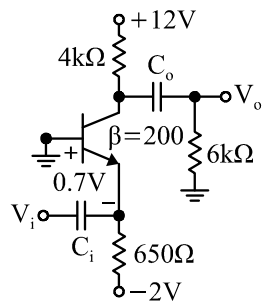
圖(二十六)



- (A) 50
 (B) 99
 (C) 150
 (D) 199

43. 如圖(二十七)所示之實驗電路，試分析此電路之電壓增益約為何？($V_T = 25\text{ mV}$)

- (A) 192
 (B) 208
 (C) 238
 (D) 476



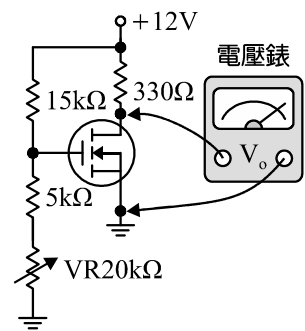
圖(二十七)

44. 比較「單級」與「多級」放大器的頻寬與增益，一組 $A_{V(\text{mid})} = 10$ 的放大器串接級數愈多，則：

- (A) 中頻增益不變，頻寬愈寬
 (B) 中頻增益愈高，頻寬不變
 (C) 中頻增益愈高，頻寬愈窄
 (D) 中頻增益愈低，頻寬愈窄

45. 如圖(二十八)之實驗，試求 VR 20 k 應調整至多少 Ω ，才可使電壓錶得到 9.36 V 的數據？(MOSFET 參數值： $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ 、 $V_T = 2\text{ V}$)

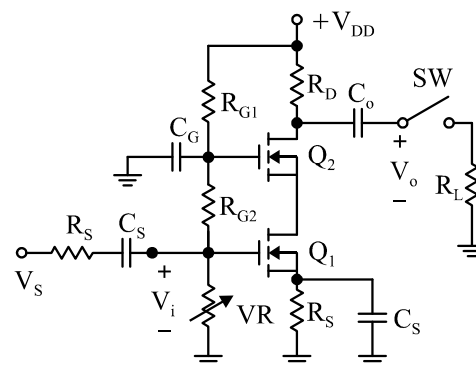
- (A) 5 k
 (B) 6.25 k
 (C) 8.25 k
 (D) 10 k



圖(二十八)

▲閱讀下文，回答第 46-47 題

為達阻抗匹配，提高放大器之高頻響應，設計疊接放大電路 (Cascode amplifier) 如圖(二十九)。



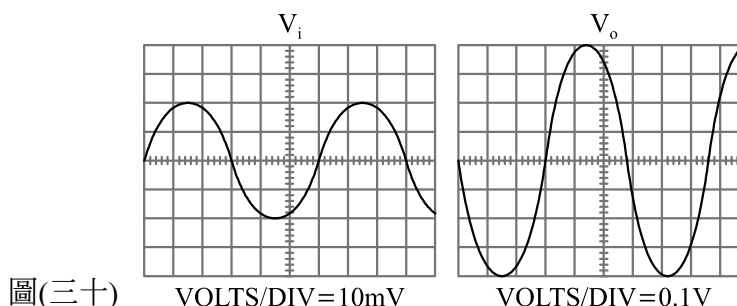
圖(二十九)

46. 此結構改善了單一極放大器的不足，使用 CS 結構提升輸入電阻，改進了 CG 結構輸入阻抗過低的缺失，第一級雖不負責放大工作，卻對頻寬有所助益，下列何者正確？

(A) CS-CG 疊接效果具有低輸出電阻，故電流增益極高
(B) 有效減低米勒電容效應，有助保有高頻特性
(C) 兩個電晶體汲極電流不同，應由轉導參數 g_m 著手分析
(D) 第一級 Q_1 負責主要的電壓放大工作，第二級 Q_2 負責阻抗匹配

47. 承上題圖，SW 為 ON，假設 Q_1 、 Q_2 特性相近： $K = 80 \text{ mA/V}^2$ ， $R_D = 250 \Omega$ ， $I_{D1} = I_{D2} = 20 \text{ mA}$ ，量測 V_i 和 V_o 結果如圖(三十)，試求 R_L 為何？

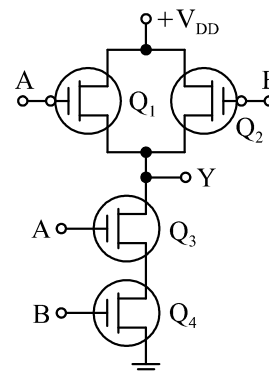
(A) 200Ω
(B) 250Ω
(C) $1 \text{ k}\Omega$
(D) $25 \text{ k}\Omega$



圖(三十)

48. 圖(三十一)以 CMOS 架構實作數位電路，下列 4 種過程中突然發生的意外狀況，哪種應變可以維持輸出 Y 結果不變？

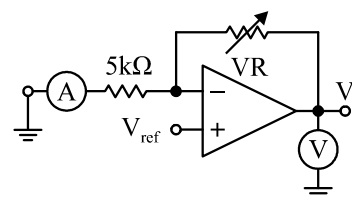
(A) Q_3 燒毀，將 Q_3 之 D 極與 G 極短路相連，G 極重新連接至 A 輸入
(B) Q_4 燒毀，將 Q_4 之 D 極接地
(C) Q_1 燒毀，將 Q_2 之 G 極接地
(D) Q_2 燒毀，將 Q_2 之 G 極與 S 極短路，G 極再重新連接至 B 輸入



圖(三十一)

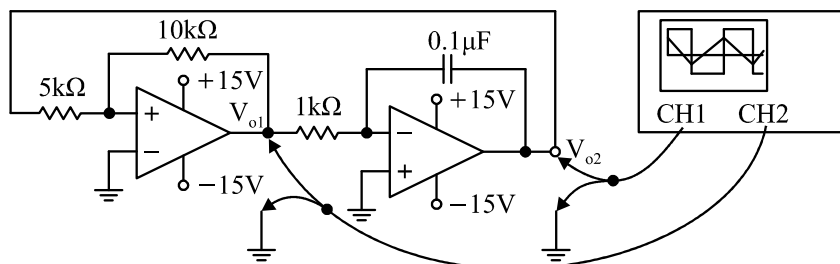
49. 如圖(三十二)所示，阿東設計了一個 OPA 放大器實驗，試問 VR 由 5 k 調整至 10 k，且 OPA 未飽和，電流錶的讀數將如何改變？

(A) 變化幾乎看不出來
(B) 變大
(C) 變小
(D) 根據 V_o 的初始狀態而結果不同



圖(三十二)

50. 如圖(三十三)之波形產生電路，下列分析何者正確？



圖(三十三)

(A) CH1 測得方波，CH2 測得三角波， $f = 5 \text{ kHz}$ (B) CH1 測得方波，CH2 測得三角波， $f = 2 \text{ kHz}$
(C) CH1 測得三角波，CH2 測得方波， $f = 2.5 \text{ kHz}$ (D) CH1 測得三角波，CH2 測得方波， $f = 5 \text{ kHz}$

【以下空白】