

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

113-4-03-4

113-4-04-4

113 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗第四次聯合模擬考試題本

電機與電子群電機類

電機與電子群資電類

**專業科目(一)：基本電學、基本電學實習、
電子學、電子學實習**

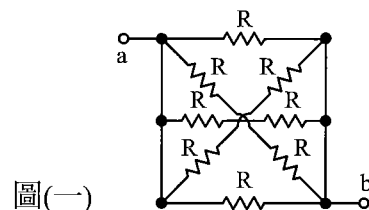
【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試題本共 50 題，每題 2 分，共 100 分。答對給分，答錯不倒扣。試題本最後一題後面有備註【以下空白】。
4. 本試題本均為單一選擇題，每題都有(A)、(B)、(C)、(D)四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡(卷)同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
6. 本試題本空白處或背面，可做草稿使用。
7. 請在試題本首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼及姓名，考完後將「答案卡(卷)」及「試題本」一併繳回。

准考證號碼： 姓名：

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼及姓名，再翻閱試題本作答。

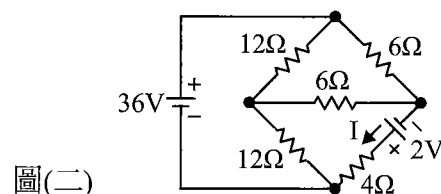
- 已知有一電阻元件每分鐘通過 3×10^{21} 個電子時，需作功 3840 J，試求該元件之電阻值為多少？
(A) 1 Ω (B) 8 Ω (C) 16 Ω (D) 64 Ω
- 有一導線線徑為 8 mm、長度為 50 公尺，已知製作該導線材料之電阻係數 $\rho = 5 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ ，試求其電阻值約為多少？
(A) 0.2 Ω (B) 0.5 Ω (C) 1 Ω (D) 2 Ω
- 有一容量為 50 公升之儲熱式電熱水器，當輸入電源為 220 V 時，工作電流為 30 A，已知其效率為 90%，試問欲將水溫從 40°C 加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



圖(一)

- 如圖(二)所示之電路，試求電路中的電流 I 為多少？

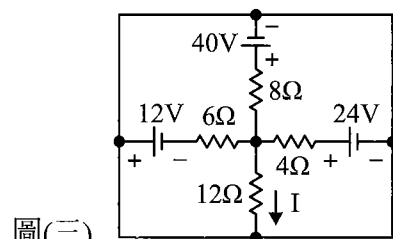
(A) 2 A
(B) 4 A
(C) 6 A
(D) 8 A



圖(二)

- 如圖(三)所示之電路，試求電路中的電流 I 為多少？

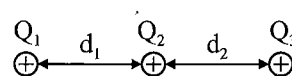
(A) 0.6 A
(B) 0.8 A
(C) 1 A
(D) 1.2 A



圖(三)

- 如圖(四)所示有 3 個電荷 $Q_1 = 8 \mu\text{C}$ 、 $Q_2 = 1 \mu\text{C}$ 、 $Q_3 = 2 \mu\text{C}$ 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) $d_1 = 12 \text{ cm}$ ， $d_2 = 6 \text{ cm}$

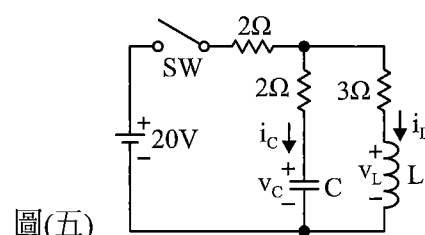


圖(四)

- 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



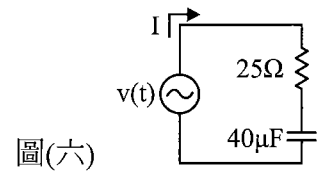
圖(五)

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？

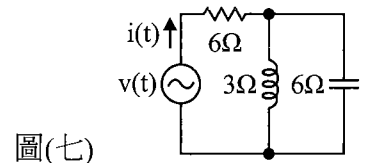
(A) $I = 2$ A
(B) 電源電壓相位超前電路電流相位
(C) $X_C = 50 \Omega$
(D) $PF = 0.5$



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？

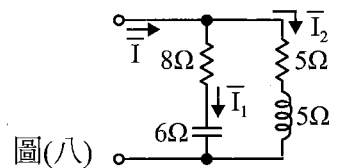
(A) $14.14\sin(314t - 45^\circ)$ A (B) $10\sin(314t - 45^\circ)$ A
(C) $14.14\sin(314t + 45^\circ)$ A (D) $10\sin(314t + 45^\circ)$ A



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



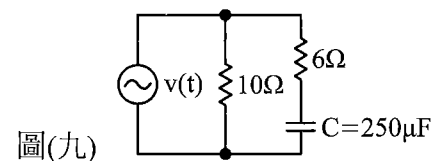
圖(八)

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？

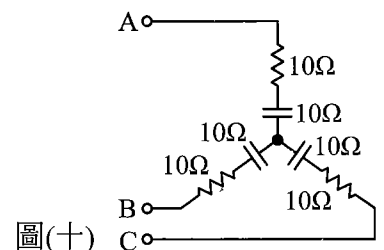
(A) 327 W (B) 576 W
(C) 654 W (D) 1152 W



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？

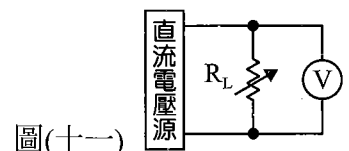
(A) A 類火災為電氣火災，不可使用泡沫滅火器滅火
(B) B 類火災宜先用水冷卻降溫後，再利用乾粉或氣體滅火器來滅火
(C) 使用滅火器滅火時，距離火源 3 至 5 公尺的下風處是最佳的位置
(D) 撲滅火勢時，滅火器噴嘴應朝火源根部左右移動掃射

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？

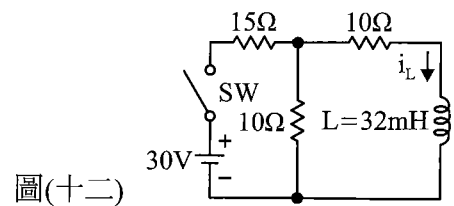
(A) 4.5 W (B) 6 W (C) 7.5 W (D) 9 W



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)

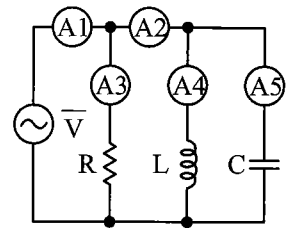
(A) 0.267 A
(B) 0.474 A
(C) 0.65 A
(D) 0.75 A



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？

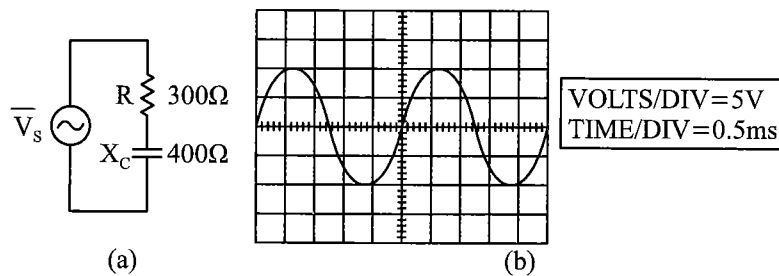
(A) 根據克希荷夫電流定律，電流錶 A3 顯示 1 mA
(B) 若電流表 A4 顯示為 2 mA，則電流表 A5 顯示為 6 mA，負載為電容性電路
(C) 電流錶顯示之電流值為有效值
(D) 因電流錶 A2 有電流顯示，故電路不為諧振電路



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

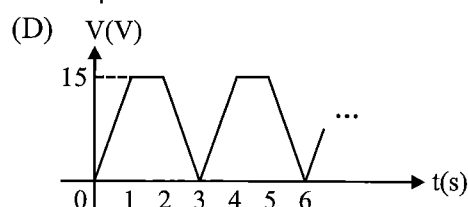
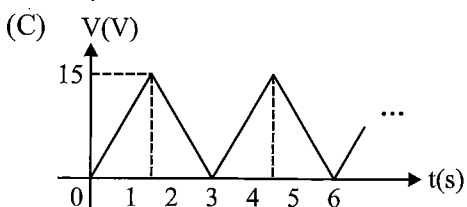
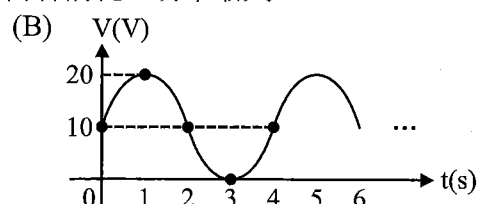
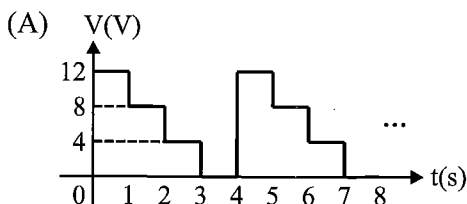
24. 做完交流 RC 串聯電路實驗，小武想在原本的電路上實驗諧振電路，試問需約串聯多少亨利的電感才能實現其諧振電路？

(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×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 $V_{r(rms)} = \sqrt{V_{rms}^2 - V_{dc}^2} \div 0.308V_m$ ，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%

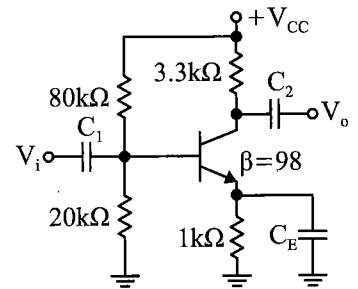
28. 有關雙極性接面電晶體偏壓的理解，下列何者**錯誤**？

(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？

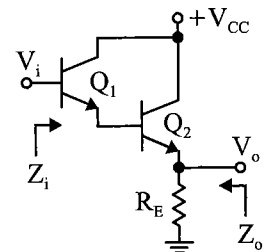
(A) -3.3
(B) -99
(C) -200
(D) -220



圖(十五)

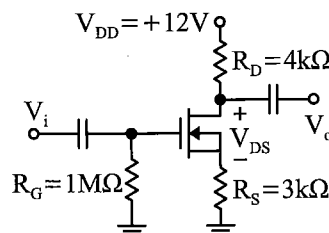
30. 圖(十六)為達靈頓(Darlington)電路是由兩級之共集極組態電晶體直接耦合而成，下列敘述何者正確？($\beta_1 = \beta_2 = \beta$)

(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)

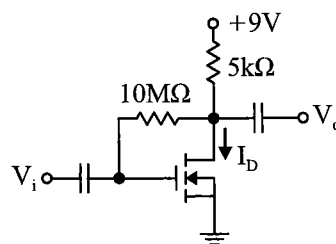
31. 如圖(十七)所示，D-MOS 自給偏壓電路，試求 V_{DS} 為何？($V_{GS(off)} = -4 \text{ V}$ ， $I_{DSS} = 16 \text{ mA}$)



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？

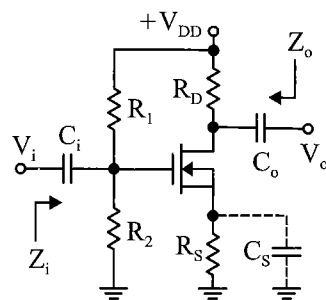


圖(十八)

(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？

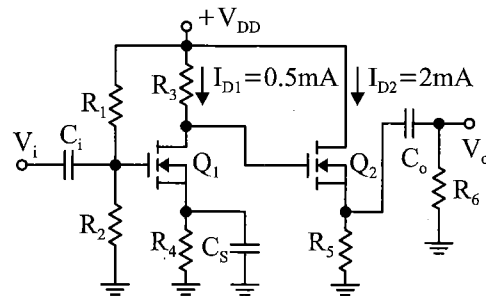
- (A) MOSFET 閘極阻抗很高，使 $Z_i \approx \infty$
 (B) 旁路電容 C_s 的存在對 Z_i 影響不可忽略
 (C) 若無 C_s 裝設且 $\frac{1}{g_m} \ll R_s$ ， A_v 的近似分析 $A_v \approx -\frac{R_D}{R_s}$ 跟 BJT 共射極組態的 $A_v \approx -\frac{R_C}{R_E}$ 有相似之處
 (D) 沒有 C_s 的旁路效果， A_v 相較於有裝設 C_s 的情況將衰減 $\frac{1}{1+g_m R_D}$ 倍



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



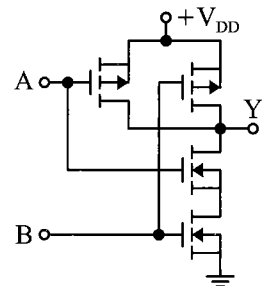
圖(二十)

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？

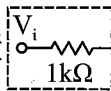
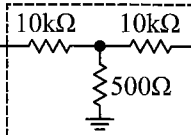
- (A) 00
 (B) 01
 (C) 10
 (D) 11



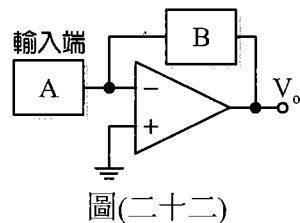
圖(二十一)

▲閱讀下文，回答第 37-38 題

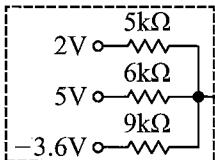

如圖(二十二)之運算放大器(OPA)可根據其外部接線配置，活用回授方式與增益控制實作加減法運算。

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



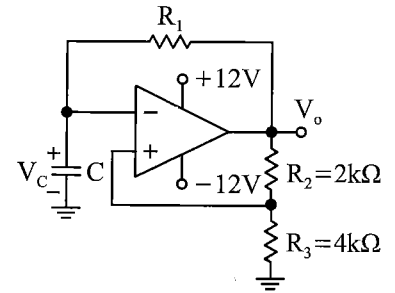
圖(二十二)

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？

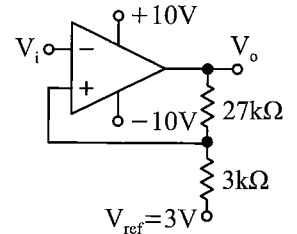
- (A) $V_{C(p-p)} = 24\text{ V}$
 (B) R_3 增加時，振盪頻率下降
 (C) R_1 和 C 增加時，振盪頻率增加
 (D) $\beta = \frac{1}{3}$



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？

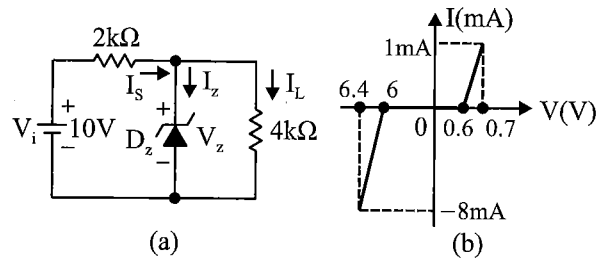
- (A) 72.5%
 (B) 68.5%
 (C) 65%
 (D) 62.5%



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

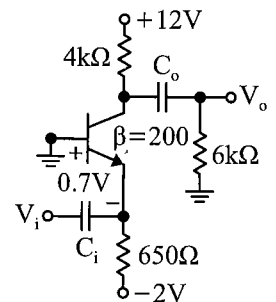
圖(二十六)



- (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



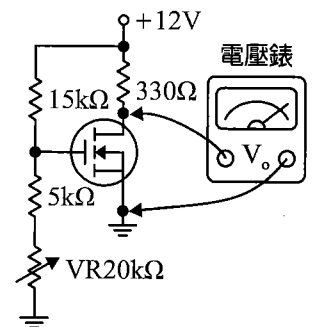
圖(二十七)

44. 比較「單級」與「多級」放大器的頻寬與增益，一組 $A_{V(mid)} = 10$ 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

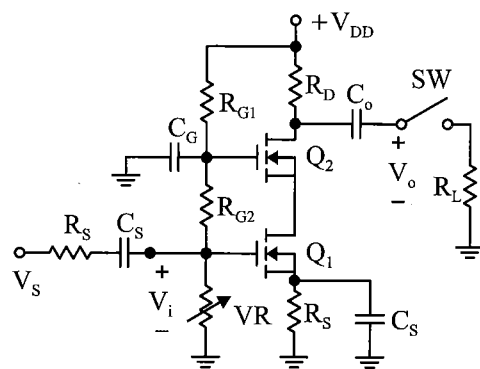


圖(二十八)

▲閱讀下文，回答第 46-47 題

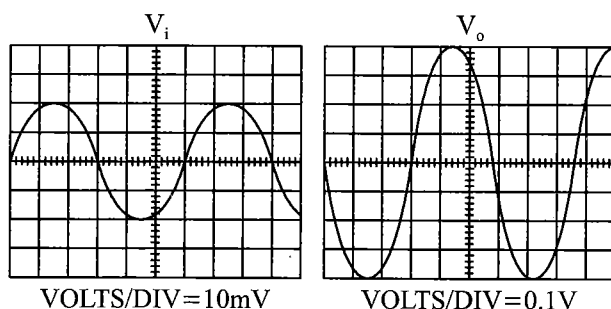
為達阻抗匹配，提高放大器之高頻響應，設計疊接放大電路 (Cascode amplifier) 如圖(二十九)。

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



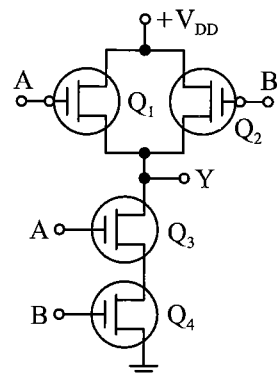
圖(二十九)

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？



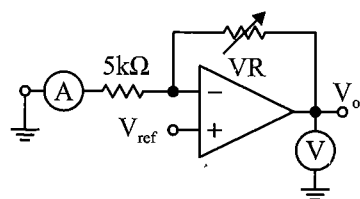
圖(三十)

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



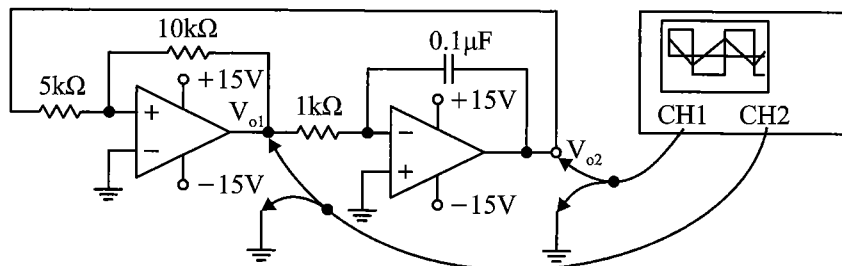
圖(三十一)

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】