

第一部份：數位邏輯

1. 下列敘述何者**錯誤**?
 - (A) 老師說：「若太陽從西邊出來，則今天就不必考試。」；學生反應：「今天肯定是要考試了！」
 - (B) 「擁有投票權者必須年滿 20 歲」，亦即只要年滿 20 歲就可以擁有投票權
 - (C) 「張三每日都戴手錶」，亦即沒戴手錶的一定不是張三
 - (D) 若老鼠比貓大，貓比獅子大，則老鼠比獅子大

2. 下列敘述何者**錯誤**?
 - (A) 現代電腦最常用來表示負整數的方法是 1 的補數表示法
 - (B) 轉換成 1 的補數表示法比轉換成 2 的補數表示法容易
 - (C) 1 的補數表示法對於零的表示，有正零與負零兩種
 - (D) 2 的補數表示法對於零的表示，只有一種

3. 下列敘述何者**錯誤**?
 - (A) 格雷碼的特徵是任意相鄰 2 數，僅有 1 個位元的差異，經常使用在類比數位之間的轉換
 - (B) BCD 碼是利用 4 個位元為一組的 2 進制數來表示 10 進制的阿拉伯數字 0~16
 - (C) 加三碼具有自我補數的特性，如： $0_{(10)}$ 的加三碼其 1 的補數，等於 $0_{(10)}$ 其 9 的補數之加三碼
 - (D) $6_{(10)} = 0110_{(BCD)} = 0101_{(Gray)} = 1001_{(excess-3)}$

4. 若 $F = A \oplus B$ ， \oplus 表 XOR 運算，當 $A = 11011001$ 、 $B = 01100001$ 時，F 之結果為何?
 - (A) 01110001
 - (B) 10111000
 - (C) 11001010
 - (D) 01011011

5. 下列哪一種邏輯閘為通用閘(Universal Gates)，可用來實現任何布林運算式?
 - (A) AND
 - (B) OR
 - (C) XOR
 - (D) NOR

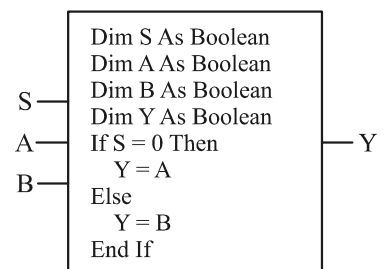
6. 下列布林代數等式，何者正確?
 - (A) $(X + Y)' + Z = X + (Y + Z)'$ (滿足結合律)
 - (B) $(X \cdot Y)' \cdot Z = (Z \cdot X)' \cdot Y$ (滿足交換律)
 - (C) $(W \cdot X' + Y) \cdot (W \cdot X' + Z) = W \cdot X' + Y \cdot Z$ (滿足分配律)
 - (D) $(W \cdot X) + (Y' \cdot Z) = (W' + X) \cdot (Y + Z')$ (滿足對偶原理)

7. 設一布林代數運算式為 $(A' + (B \cdot C'))'$ ，此運算式可化簡為：
 - (A) $A + B + C'$
 - (B) $A \cdot B + A \cdot C'$
 - (C) $A + B \cdot C'$
 - (D) $A \cdot B \cdot C'$

8. 下列布林代數等式，何者正確?
 - (A) $X + Y \cdot Z = (X + Y) \cdot (X' + Z)$
 - (B) $X + X' \cdot Y = X$
 - (C) $X' + X \cdot Y = X' + Y$
 - (D) $X' \cdot (X + Y) = X \cdot Y$

9. 布林代數 $f(W, X, Y, Z) = \Pi(0, 2, 5, 6, 8, 10) + d(7, 13, 14, 15)$ 可化簡為：
 - (A) $(X + Z) \cdot (X' + Z') \cdot (Y' + Z)$
 - (B) $(X' + Z') \cdot (X + Z) \cdot (X + Y)$
 - (C) $(X + Z') \cdot (X' + Z) + (X' + Y)$
 - (D) $(X' + Y') \cdot (X + Z') \cdot (X + Y)$

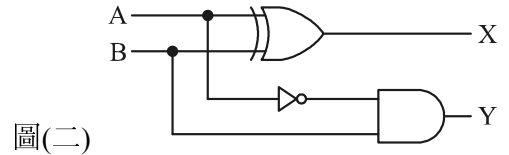
10. 如圖(一)所示，某生在學習數位邏輯課程之後，欲將方塊內的 VB 程式碼，改以布林代數式來表示，下列敘述何者正確?
 - (A) $Y = S \cdot A' + S' \cdot B'$
 - (B) $Y = S' \cdot A' + S \cdot B'$
 - (C) $Y = S \cdot A + S' \cdot B$
 - (D) $Y = S' \cdot A + S \cdot B$



圖(一)

11. 如圖(二)所示，此數位邏輯電路為下列哪一種電路？

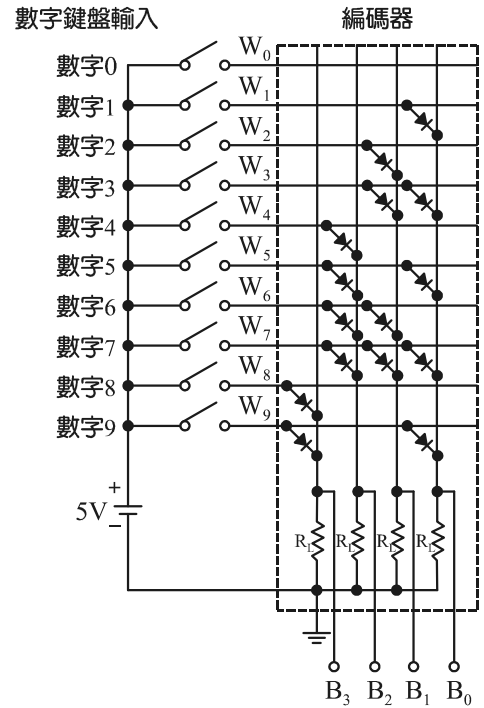
- (A) 多工器
- (B) 半減器
- (C) 半加器
- (D) 解碼器



圖(二)

12. 如圖(三)所示，按下數字鍵盤 7 時，輸出 $B_3B_2B_1B_0$ 為：

- (A) 0111
- (B) 1110
- (C) 1000
- (D) 0001



圖(三)

第二部份：數位邏輯實習

13. 電氣火災時，宜用何種消防器材滅火？

- (A) 泡沫滅火器
- (B) 二氧化碳滅火器
- (C) 水
- (D) 乾砂

14. 下列何者**不是**一般邏輯探棒可以測試的狀態？

- (A) 高態
- (B) 低態
- (C) 高阻抗
- (D) 脈波

15. 下列哪個元件**無法**經由數位 IC 測試器進行檢測？

- (A) NE555
- (B) CD4011B
- (C) 74LS00
- (D) 54H04

16-19 題為題組

利用下列 TTL 及 CMOS 邏輯閘規格，回答 16-19 題。

TTL：(操作電壓 $V_{CC} = 5\text{ V}$)

$$V_{OH(\min)} = 2.7\text{ V}、V_{IH(\min)} = 2.0\text{ V}、V_{IL(\max)} = 0.8\text{ V}、V_{OL(\max)} = 0.5\text{ V}、I_{OH(\max)} = -0.4\text{ mA}、I_{IH(\max)} = 20\text{ }\mu\text{A}、$$

$$I_{IL(\max)} = -400\text{ }\mu\text{A}、I_{OL(\max)} = 8\text{ mA}、t_{PLH} = 9\text{ ns}、t_{PHL} = 10\text{ ns}$$

CMOS：(操作電壓 $V_{DD} = 5\text{ V}、V_{SS} = 0\text{ V}$)

$$V_{OH(\min)} = 4.4\text{ V}、V_{IH(\min)} = 3.5\text{ V}、V_{IL(\max)} = 1.0\text{ V}、V_{OL(\max)} = 0.1\text{ V}、I_{OH(\max)} = -1\text{ mA}、I_{IH(\max)} = 1\text{ }\mu\text{A}、$$

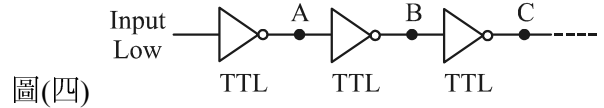
$$I_{IL(\max)} = -1\text{ }\mu\text{A}、I_{OL(\max)} = 1\text{ mA}、t_{PD} = 25\text{ ns}$$

16. 下列敘述何者正確？

- (A) TTL 邏輯閘的傳輸延遲時間 $t_{pd} = 19 \text{ ns}$
- (B) TTL 邏輯閘的雜訊邊限為 0.5 V
- (C) CMOS 邏輯閘的輸出邏輯擺幅(高低電壓差)為 $0.7V_{DD} = 3.5 \text{ V}$
- (D) 當輸入電壓介於 $1 \sim 3.5 \text{ V}$ 時，CMOS 邏輯閘無法辨認邏輯狀態

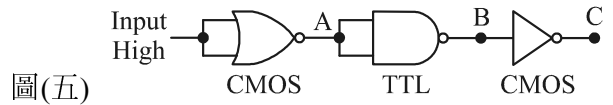
17. 如圖(四)所示，下列敘述何者正確？

- (A) A 點的雜訊容忍度為 0.3 V
- (B) B 點的雜訊容忍度為 0.7 V
- (C) C 點的扇出數為 20(假設驅動特性相同的邏輯閘)
- (D) 從輸入到 C 點的傳輸延遲時間為 57 ns



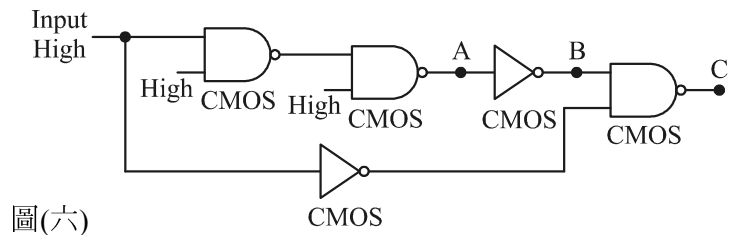
18. 如圖(五)所示，下列敘述何者正確？

- (A) A 點的 CMOS 無法驅動 TTL
- (B) A 點的雜訊容忍度為 0.7 V
- (C) 對 B 點的 CMOS 而言，邏輯狀態為 High
- (D) 對 C 點的 CMOS 而言，邏輯狀態為 Low



19. 如圖(六)所示，下列敘述何者錯誤？

- (A) 確保輸入狀態有效的電壓至少須達 3.5 V
- (B) A 點的雜訊容忍度為 0.9 V
- (C) 通過 B 點的電流方向為由左至右
- (D) C 點的邏輯狀態為 High



20. 設 $F = X \cdot Y + Y \cdot Z + X \cdot Z$ ，若使用 2 輸入的 NAND 閘來實現，則在最精簡的情形下必須使用幾個邏輯閘？

- (A) 4 個
- (B) 5 個
- (C) 6 個
- (D) 7 個

21. 如圖(七)所示，若 X_1 與 X_2 皆為 8 位元，兩者相對應的位元做邏輯運算後可產生輸出 Y，

下列敘述何者錯誤？

- (A) 若 $X_1 = 10011010$ 、 $X_2 = 11001001$ ，做 OR 運算後，輸出 $Y = 11011011$
- (B) 若 $X_1 = 10011010$ 、 $X_2 = 10101010$ ，做 AND 運算後，輸出 $Y = 10001010$
- (C) 若輸出要保留 X_1 中間的 4 個位元，則必須做 AND 運算，且令 $X_2 = 00111100$
- (D) 若輸出要取得 X_1 的補數，則必須做 XOR 運算，且令 $X_2 = 00000000$

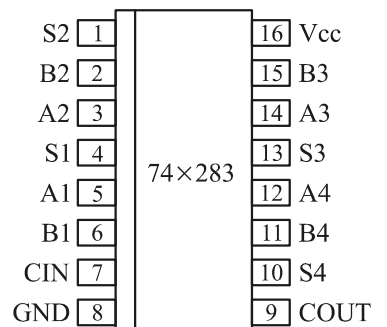


圖(七)

22. 如圖(八)所示，74x283 為常用的 4 位元全加器 IC，當輸入接腳為

$A1=0$ 、 $A2=1$ 、 $A3=0$ 、 $A4=1$ 、 $B1=1$ 、 $B2=0$ 、 $B3=0$ 、 $B4=1$ 、 $CIN=0$ 時，輸出運算結果(含 COUT)相當於 10 進制的：

- (A) 19
- (B) 16
- (C) 15
- (D) 13



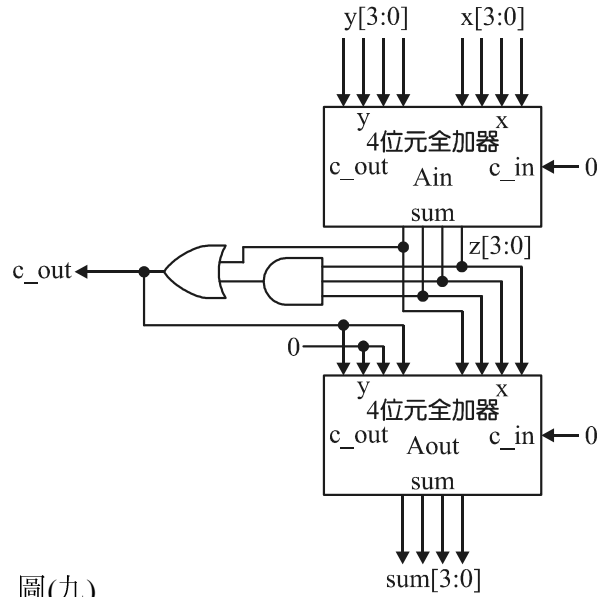
圖(八)

23. 如圖(九)所示，此電路為 MOD N(即單一循環中的狀態數量)加法器，以 $y[3:0]$ 與 $x[3:0]$ 為輸入， c_out 與 $sum[3:0]$ 為輸出， Ain 與 $Aout$ 為 4 位元全加器模組，其中：

- c_in 代表前一級的進位
- y 代表被加數
- x 代表加數
- c_out 代表相加後的進位
- sum 代表相加後的和

試求 $N = ?$

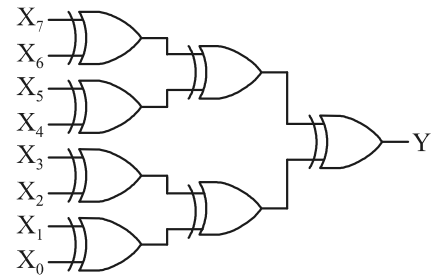
- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8



圖(九)

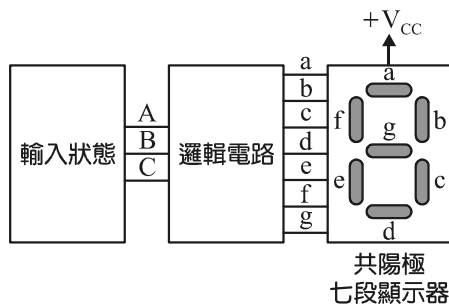
24. 如圖(十)所示，若輸入端 $X = X_7X_6X_5X_4X_3X_2X_1X_0$ ，輸出端為 Y ，則下列敘述何者錯誤？

- (A) 輸入 $X = 01000001$ ，輸出 $Y = 0$
- (B) 輸入 $X = 01000110$ ，輸出 $Y = 1$
- (C) 輸入 $X = 10001101$ ，輸出 $Y = 0$
- (D) 輸入 $X = 11111111$ ，輸出 $Y = 1$

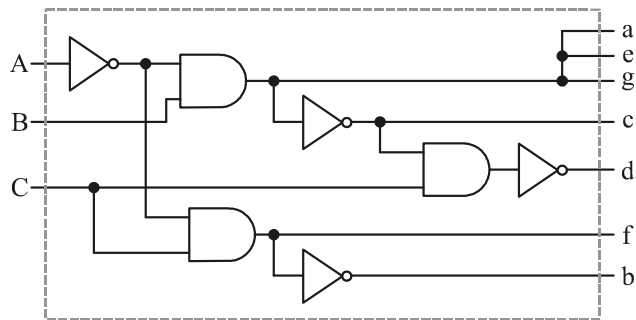


圖(十)

25. 如圖(十一 a)所示，設共陽極七段顯示器受輸入狀態 ABC 所控制，若已知邏輯電路內部如圖(十一 b)所示，下列敘述何者正確？



圖(十一 a)



圖(十一 b)

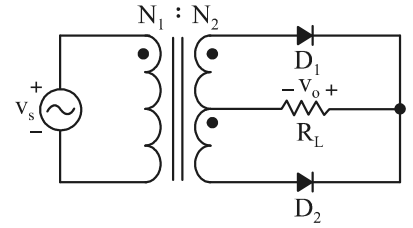
- (A) 當 $ABC = 000$ 時，顯示 F
- (B) 當 $ABC = 001$ 時，顯示 1
- (C) 當 $ABC = 011$ 時，顯示 2
- (D) 當 $ABC = 100$ 時，顯示 E

第三部份：電子學實習

26. 下列何者不是電氣火災發生的原因？

- (A) 由於電荷聚集，產生靜電火花放電，引燃易燃物
- (B) 因開關啓斷時所發生的火花，引燃附近的外物
- (C) 因電路短路引起的高溫
- (D) 電流流入人體

27. 如圖(十二)所示，此為中心抽頭式全波整流電路，設輸入交流電源 $v_s(t) = 100\sin 377t$ 伏特，變壓器匝數比 $N_1 : N_2 = 5 : 1$ ，負載電阻 $R_L = 2\text{ k}\Omega$ ，忽略二極體切入電壓，下列敘述何者正確？



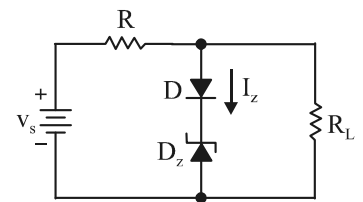
圖(十二)

- (A) 輸出電壓的平均值為 12.72 V
- (B) 輸出電壓的有效值為 14.14 V
- (C) 輸出漣波的頻率為 120 Hz
- (D) 二極體的 PIV 值為 10 V

28. 承上題，若在負載電阻 R_L 兩端並聯一電容器做濾波，使得輸出漣波峰對峰值 $V_{r(p-p)} \leq 1\text{ V}$ ，此電容器值約為多少？

- (A) 28.3 μF
- (B) 39.6 μF
- (C) 79.2 μF
- (D) 94.3 μF

29. 如圖(十三)所示，假設 $V_s = 20\text{ V}$ 、 $R = 1\text{ k}\Omega$ ，所有二極體的順向導通電壓均為 0.7 V ，稽納二極體的 $V_z = 9.3\text{ V}$ 、 $I_{zk} = 1\text{ mA}$ 。欲使稽納二極體正常工作，負載 R_L 的條件為何？

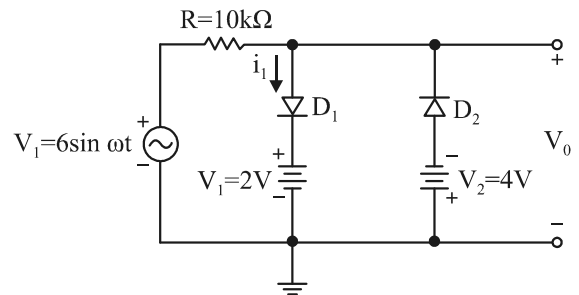


圖(十三)

- (A) $R_L \leq 1\text{ k}\Omega$
- (B) $R_L \geq 1.1\text{ k}\Omega$
- (C) $1\text{ k}\Omega \leq R_L \leq 1.1\text{ k}\Omega$
- (D) $0.9\text{ k}\Omega \leq R_L \leq 1\text{ k}\Omega$

30. 如圖(十四)所示，假設所有二極體皆為理想，若輸入峰值為 6 V 的正弦波時，輸出波形為何？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



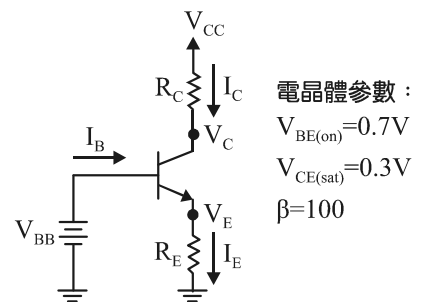
圖(十四)

31. 下列敘述何者錯誤？

- (A) BJT 當作開關使用時，若處於開路，則 BJT 操作在截止區
- (B) BJT 當訊號放大器使用時操作在主動區
- (C) BJT 操作於主動區時，射基接面順向偏壓，集基接面逆向偏壓
- (D) BJT 操作於飽和區時，射基接面逆向偏壓，集基接面逆向偏壓

32. 如圖(十五)所示，設 $V_{CC} = 10\text{ V}$ 、 $V_{BB} = 6\text{ V}$ 、 $R_C = 4\text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 3.3\text{ k}\Omega$ ，下列敘述何者正確？

- (A) $I_B = 0.5\text{ mA}$
- (B) $I_C = 1.58\text{ mA}$
- (C) $V_C = 3.68\text{ V}$
- (D) 此電晶體無法導通



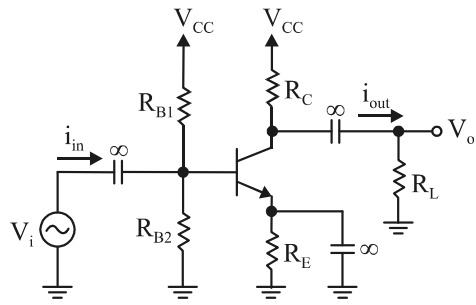
圖(十五)

電晶體參數：
 $V_{BE(on)} = 0.7\text{ V}$
 $V_{CE(sat)} = 0.3\text{ V}$
 $\beta = 100$

33. 如圖(十六)所示，設 $V_{CC} = 20\text{ V}$ 、 $R_{B1} = R_{B2} = 50\text{ k}\Omega$ 、 $R_C = R_E = R_L = 2\text{ k}\Omega$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i} \doteq -87.2$
- (B) 電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i} \doteq 87.2$
- (C) 電流增益 $A_i = \frac{i_{out}}{i_{in}} \doteq -95.6$
- (D) 電流增益 $A_i = \frac{i_{out}}{i_{in}} \doteq -47.8$

圖(十六)



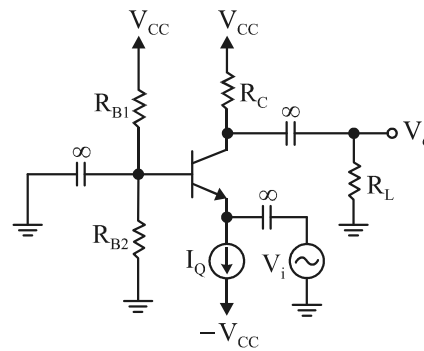
電晶體參數：
 $V_{BE(on)} = 0.7\text{ V}$
 $V_{CE(sat)} = 0.3\text{ V}$
 $\beta = 200$

34. 如圖(十七)所示，設 $V_{CC} = 15\text{ V}$ 、 $R_{B1} = R_{B2} = 20\text{ k}\Omega$ 、 $R_C = R_L = 10\text{ k}\Omega$ ，定電流源 $I_Q = 1\text{ mA}$ ，電壓增益

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} \text{ 約為多少？}$$

- (A) 1
- (B) 50
- (C) 99
- (D) 198

圖(十七)

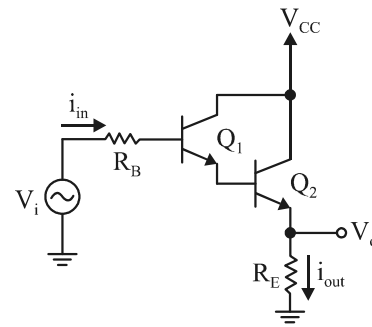


電晶體參數：
 $V_{BE(on)} = 0.7\text{ V}$
 $V_{CE(sat)} = 0.3\text{ V}$
 $\beta = 100$

35. 如圖(十八)所示，設 $R_B = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 100\text{ }\Omega$ ，忽略電晶體射極電阻 r_e ，下列敘述何者正確？

- (A) 從 V_i 所看進到的輸入電阻大約為 $51.5\text{ k}\Omega$
- (B) 輸出信號與輸入信號互為反相
- (C) 電流增益 $A_i = \frac{i_{out}}{i_{in}} \doteq 515.1$
- (D) 電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i} \doteq 0.98$

圖(十八)



電晶體參數：
 $\beta_1 = 100$
 $\beta_2 = 50$

36. 將 2 個電壓放大器串接在一起，若第 1 級放大器輸入端所接的信號源為 V_{in} ，線路電阻為 $10\text{ k}\Omega$ ，第 2 級放大器輸出端外接 $4\text{ }\Omega$ 負載，其輸出電壓為 V_o ；已知第 1 級放大器的電壓增壓為 10，輸入阻抗為 $90\text{ k}\Omega$ ，輸出阻抗為 $10\text{ }\Omega$ ，第 2 級放大器的電壓增壓為 20，輸入阻抗為 $40\text{ }\Omega$ ，輸出阻抗為 $1\text{ }\Omega$ ，則總電壓增益 $\frac{V_o}{V_{in}}$ 約為多少？

- (A) 98
- (B) 115
- (C) 144
- (D) 223

37. 假設 n 通道空乏型 MOSFET，臨界電壓 $V_i = -2\text{ V}$ 、 $K = 2\text{ mA/V}^2$ ，若 $V_{GS} = 1\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？(不考慮通道長度調變效應)

- (A) 當 $V_{DS} > -2\text{ V}$ 時，電晶體操作在截止區
- (B) 當 $0 < V_{DS} < 3\text{ V}$ 時，電晶體操作在線性區
- (C) 當 $V_{DS} < -3\text{ V}$ 時，電晶體操作在飽和區
- (D) 當 $V_{DS} > 3\text{ V}$ 時， I_D 將隨 V_{DS} 變化而改變

38. 有關接面場效電晶體(JFET)，下列敘述何者正確？

- (A) V_{GS} 接近截止(cut-off)電壓時，汲極與源極間的崩潰電壓比在 $V_{GS} = 0\text{ V}$ 時大
- (B) 正常操作時，n 通道 JFET 的電流是由源極到汲極
- (C) 通道寬度越窄，夾止(pinch-off)電壓越小
- (D) 汲極電流與溫度無關

第四部份：計算機概論

39. 現代電腦中許多元件是用「VLSI」技術製作而成的，請問「VLSI」指的是什麼？
(A) 電晶體電路 (B) 記憶體電路 (C) 超導體電路 (D) 超大型積體電路
40. 在超市購買物品時，櫃檯服務員用來讀取產品價格的機器是什麼？
(A) 光學字體閱讀機 (B) 磁條閱讀機 (C) 條碼閱讀機 (D) 晶片閱讀機
41. 在電子商務中，確認訊息來源的服務機制是：
(A) 對稱式加密 (B) 數位簽章 (C) Unicode (D) 資料採礦(Data Mining)
42. 我們說一部電腦是 16 位元、32 位元或 64 位元，請問這些指的是什麼？
(A) 電腦對於電腦記憶體最小單元的設定 (B) 電腦對網路傳遞資料分割的最小單位
(C) 電腦至主記憶體一次可存取資料的量 (D) 電腦最高的的傳輸速度
43. 下列敘述何者正確？
(A) 雙核心 CPU 的時脈計算方式，為單核心時脈的 2 倍
(B) 雙核心 CPU 就是指加入了 Hyper-Threading 技術的 CPU
(C) 雙核心 CPU 是利用平行運算的概念來提高效率
(D) 雙核心 CPU 就是 32 位元乘上 2，即所謂的 64 位元 CPU
44. 下列敘述何者錯誤？
(A) 編譯程式將原始程式一次全部翻譯成目的程式
(B) 直譯程式比編譯程式更能有效運用電腦資源
(C) 直譯程式可以立即顯示語法上的錯誤，便於學習
(D) 編譯程式載入執行時需要較多的記憶體空間
45. 下列敘述何者錯誤？
(A) 巨集可以呼叫另一個巨集 (B) 副程式與巨集指令均可被主程式呼叫
(C) 副程式可以建立程式庫便於取用 (D) 副程式的執行速度較巨集指令快
46. 下列敘述何者錯誤？
(A) 資料庫管理系統是一種系統軟體
(B) 作業系統是一種系統軟體
(C) 檔案管理員與磁碟管理員都是系統軟體
(D) 系統軟體是一系列的電腦程式，用以控管電腦的資源
47. 下列哪一種軟體可以將資料庫中的名字和住址合併列印在一起？
(A) 繪圖軟體 (B) 試算表軟體 (C) 文書處理軟體 (D) 資料庫管理系統
48. 下列敘述何者正確？
(A) 向量圖比點陣圖佔用較小的檔案容量與記憶體空間
(B) 點陣圖在放大後解析度不變
(C) 點陣圖是由電腦運算後所產生，採非破壞性壓縮方式存檔
(D) 向量圖常見的附檔名有 TIFF、PNG 等
49. 下列何者不屬於伺服器端網頁開發技術？
(A) JavaScript (B) CGI(Common Gateway Interface)
(C) PHP(PHP：Hypertext Preprocessor) (D) ASP(Active Server Pages)
50. 有一個電腦螢幕設定為 640×480 的解析度模式，並可顯示 65536 種顏色，利用鍵盤上的 Print Screen 鍵擷取一張全螢幕畫面資料，此資料大小約為多少 Kbytes？(以最接近者為選項)
(A) 1000 Kbytes (B) 800 Kbytes (C) 600 Kbytes (D) 400 Kbytes