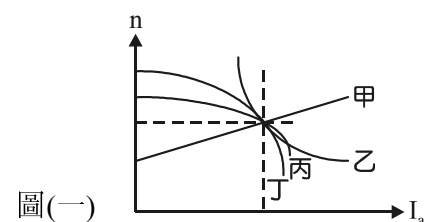


## 第一部份：電工機械

- 串激式直流發電機在無載時，建立電壓之情況，下列敘述何者正確？
  - 可以建立剩磁電壓，但無法建立無載應電勢
  - 無法建立剩磁電壓，但可以建立無載應電勢
  - 可以建立剩磁電壓以及無載應電勢
  - 剩磁電壓以及無載應電勢皆無法建立
- 一個長並聯之直流複激式發電機，其分激場繞組之每極匝數為 500 匝，而串激場繞組每極有 4 匝，滿載時之電樞電流為 80 A，串激場電阻為 0.05  $\Omega$ ，為使滿載電壓等於無載電壓，必須增加場電流 0.4 A，則此時需並聯在串激場繞組之分流電阻為何？
  - $\frac{1}{3} \Omega$
  - $\frac{1}{4} \Omega$
  - $\frac{1}{6} \Omega$
  - $\frac{1}{12} \Omega$
- 某四極直流發電機採雙分波繞，電樞內部每條路徑之導體數 100 根，每秒轉速為 60 圈，每極磁通為 0.01 Wb，試求電樞所產生之應電勢為多少？
  - 60 V
  - 120 V
  - 240 V
  - 960 V
- 某直流發電機原設計為雙分波繞，其感應電勢為 125 V、750 rpm，在磁通量固定之情況下改接為 500 V、1500 rpm，則電樞繞組應改接為何種型式？
  - 三分波繞
  - 單分波繞
  - 雙分疊繞
  - 單分疊繞
- 有一台 25 馬力，250 V 串激式直流電動機，電樞電阻為 0.1  $\Omega$ ，每只電刷壓降為 1.5 V 且串激場電阻為 0.05  $\Omega$ ，當線路電流為 85 A 時，轉速為 600 rpm，若線路電流增加至 100 A 時，且電動機在未失速之情況下，試求此時轉速約為多少？
  - 458 rpm
  - 482 rpm
  - 505 rpm
  - 593 rpm
- 如圖(一)所示為差複激式、積複激式、串激式以及分激式直流電動機，在相同滿載功率輸出情況下之轉速特性曲線圖，則圖中丙、丁兩條曲線分別為何種直流電動機之特性曲線？
  - 積複激式、分激式
  - 分激式、積複激式
  - 差複激式、串激式
  - 積複激式、差複激式



圖(一)

9. 有關內鐵式變壓器及外鐵式變壓器的比較，下列敘述何者錯誤？

- (A) 內鐵式變壓器的散熱效果較優於外鐵式變壓器  
 (B) 外鐵式變壓器的機械應力較優於內鐵式變壓器  
 (C) 內鐵式變壓器的磁路較長；外鐵式變壓器的磁路較短  
 (D) 外鐵式變壓器的外側為高壓繞組；內鐵式變壓器的外側為低壓繞組

10. 佐助在使用比流器時，不慎燒毀二次側的電流表，若在未過載之情況下，下列何者為更換電流表之正確步驟？

- (A) 直接將損壞的電流表拔除，並更換新的電流表  
 (B) 損壞的電流表並聯分流電阻器方可繼續使用  
 (C) 先利用導線短路損壞的電流表，將損壞的電流表移除再更換新的電流表，最後移除導線  
 (D) 先將損壞的電流表移除後，立即用導線短接二次側，再更換新的電流表，最後移除導線

11. 兩具單相變壓器以 V-V 接線供給一台滿載為 86.6 KW，功因為 0.866 落後，效率為 0.8 之電動機，試求每具變壓器所供應之負載分別為何？

- (A)  $\frac{125}{\sqrt{3}}$  KW、 $\frac{62.5}{\sqrt{3}}$  KW  
 (B)  $\frac{125}{\sqrt{3}}$  KW、 $\frac{125}{\sqrt{3}}$  KW  
 (C)  $\frac{57.7}{\sqrt{3}}$  KW、 $\frac{62.5}{\sqrt{3}}$  KW  
 (D)  $\frac{125}{\sqrt{3}}$  KW、 $\frac{57.7}{\sqrt{3}}$  KW

12. T-T 連接之變壓器，其中支變壓器的容量為主變壓器容量的 0.866 倍，用以將 4160 伏之三相線路電壓降壓供給平衡的 440 V/25 KVA 之負載，試求主變壓器及支變壓器的額定容量約分別為何？

- (A) 15.2 KVA、13.2 KVA  
 (B) 14.4 KVA、12.5 KVA  
 (C) 12.5 KVA、10.8 KVA  
 (D) 10.8 KVA、9.35 KVA

13. 一台 2500 V/250 V、50 KVA 之單相變壓器，進行開路實驗及短路實驗，其數據如表(一)所示，試求此變壓器在額定電壓工作時，欲產生最大效率之負載容量為何？( $\sqrt{2} = 1.414$ 、 $\sqrt{3} = 1.732$ 、 $\sqrt{5} = 2.236$ )

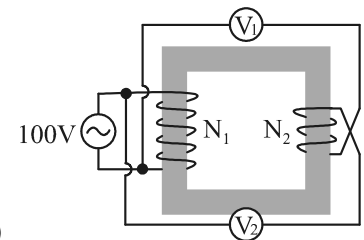
- (A) 70.70 KVA  
 (B) 42.42 KVA  
 (C) 35.35 KVA  
 (D) 38.38 KVA

表(一)

	電壓表	電流表	瓦特表
開路實驗	150 V	20 A	432 W
短路實驗	125 V	10 A	600 W

14. 如圖(二)所示變壓器電壓量測接線圖，若電源電壓為 100 V， $N_1 : N_2 = 5 : 3$ ，則圖中電壓表  $V_1 + V_2$  的讀值應為多少？

- (A) 320 V  
 (B) 200 V  
 (C) 160 V  
 (D) 80 V



圖(二)

15. 某 10 KVA 單相變壓器，在功率因數為 1 時，電壓調整率為 2%，且滿載效率為 95%，求此時鐵損為多少？

- (A) 326 W  
 (B) 200 W  
 (C) 150 W  
 (D) 100 W

16. 單相變壓器 9 KVA、200 V/100 V，改接成 300 V/100 V 自耦變壓器，試求自耦變壓器的電磁感應功率為何？

- (A) 13.5 KVA  
 (B) 9 KVA  
 (C) 4.5 KVA  
 (D) 3 KVA

17. 有三個變壓器規格如下：A 變壓器：20 KVA，阻抗壓降百分比  $Z\% = 3\%$ ；B 變壓器：40 KVA，阻抗壓降百分比  $Z\% = 2\%$ ；C 變壓器：80 KVA，阻抗壓降百分比  $Z\% = 5\%$ ，若電阻與電抗比相同，且在變壓器未過載時，將三台並聯運用時所能承受的最大負載為何？

- (A) 85.33 KVA  
 (B) 100 KVA  
 (C) 128 KVA  
 (D) 213.33 KVA

## 第二部份：電子學實習

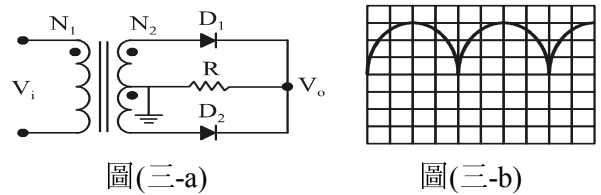
18. 魯夫在進行活電作業時，不慎發生感電事故，下列何者為最優先應處理的項目？

- (A) 立即通知消防局及電力公司進行救援
- (B) 立即切斷電源
- (C) 立即將感電人員拉離感電區域
- (D) 立即進行心肺復甦術

19. 有關二極體的特性及測試之敘述，下列何者**錯誤**？

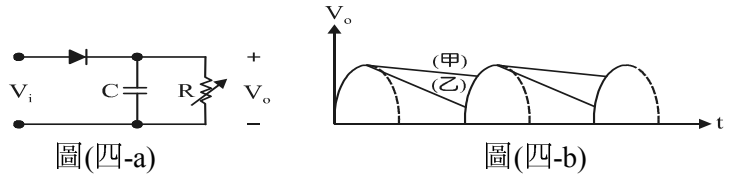
- (A) 編號 1N40 系列的二極體較適用於整流電路；而 1N60 系列的二極體較適用於檢波電路
- (B) 以歐姆檔  $R \times 10$  檔位，將紅棒接 1N4001 二極體的標記處，黑棒接另一端，此時指針顯示低電阻
- (C) 將三用電表的黑棒接至發光二極體的長腳，紅棒接至另一腳位，則歐姆檔的檔位越大，發光二極體越亮
- (D) 經由三用電表上 LV 刻度的指示值可以判別矽或鉻二極體

20. 小曹以示波器測試電路，如圖(三-a)所示，其該電路的輸出電壓  $V_o$ ，如圖(三-b)所示，且中心抽頭變壓器  $N_1 : N_2 = 2 : 1$ ，若此時示波器使用  $\times 10$  探棒，水平時基旋鈕切換至  $1 \text{ ms}/\text{DIV}$ ，垂直時基旋鈕切換至  $1 \text{ V}/\text{DIV}$ ，若二極體及變壓器為理想，則輸入弦波方程式可能為何？



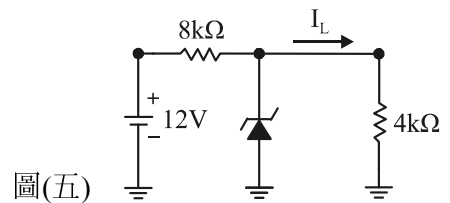
- (A)  $60\sin(500\pi t)\text{V}$
- (B)  $60\sin(250\pi t)\text{V}$
- (C)  $120\sin(500\pi t)\text{V}$
- (D)  $120\sin(250\pi t)\text{V}$

21. 如圖(四-a)所示為半波濾波電路，且圖(四-b)為輸出波形，下列敘述何者正確？



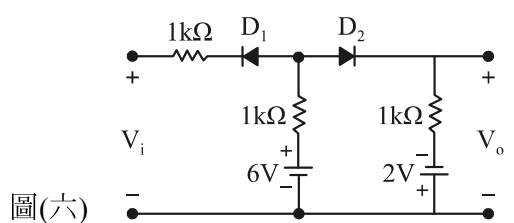
- (A) 漣波有效值：甲大於乙
- (B) 可變電阻值：甲小於乙
- (C) 二極體截止時間：甲大於乙
- (D) 電容器充電時間：甲大於乙

22. 如圖(五)所示，若稽納電壓  $V_Z = 5 \text{ V}$ 、 $I_{Z(\min)} = 0.1 \text{ mA}$ 、 $I_{Z(\max)} = 5 \text{ mA}$ ，則電流  $I_L$  為多少？



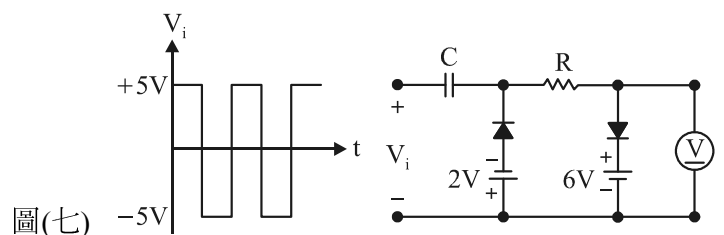
- (A) 4.9 mA
- (B) 1.6 mA
- (C) 1.2 mA
- (D) 1.0 mA

23. 如圖(六)所示電路中，若二極體為理想二極體，下列敘述何者正確？



- (A) 若  $V_i = 0 \text{ V}$  時， $V_o = \frac{4}{3} \text{ V}$
- (B) 若  $-11 \text{ V} < V_i < 2 \text{ V}$  時， $V_o$  隨  $V_i$  增加而增加
- (C) 若  $V_i < -10 \text{ V}$  時， $D_1$  OFF 且  $D_2$  ON
- (D) 若  $V_i > 2 \text{ V}$  時， $D_1$  ON 且  $D_2$  OFF

24. 如圖(七)所示，若各元件皆為理想特性，輸入  $V_i$  為一峰值  $5 \text{ V}$  工作週期為  $50\%$  的方波，以直流伏特計測量輸出電壓，試求伏特計讀值為何？



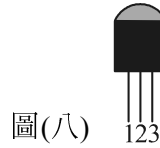
- (A) 1 V
- (B) 2 V
- (C) 3 V
- (D) 4 V

25. 若 PNP、NPN 電晶體工作於飽和區，其三端(E、B、C)電壓大小關係分別依序為？
- (A)  $V_B > V_C > V_E$  ;  $V_C > V_E > V_B$                       (B)  $V_E > V_B > V_C$  ;  $V_C > V_B > V_E$
- (C)  $V_C > V_B > V_E$  ;  $V_E > V_B > V_C$                       (D)  $V_E > V_C > V_B$  ;  $V_B > V_C > V_E$

26. 鳴人使用日式指針式三用電表，檔位切換至歐姆檔  $R \times 10$  的檔位測量圖(八)電晶體 TO-92 的 1、2、3 接腳，測量結果如表(二)所示，下列敘述何者正確？

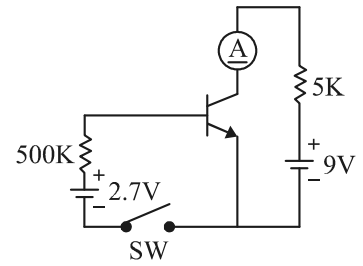
表(二)

紅棒	黑棒	結果
1	2	低電阻
1	3	高電阻
2	1	高電阻
2	3	高電阻
3	1	高電阻
3	2	低電阻



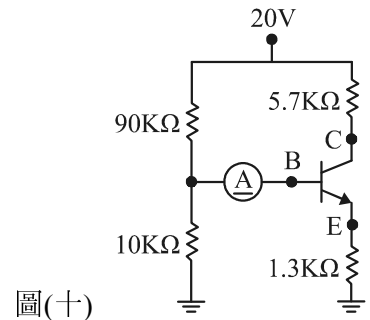
- (A) 該電晶體編號可能為 C9014，第 2 腳為基極
- (B) 該電晶體編號可能為 C9014，第 3 腳為基極
- (C) 該電晶體編號可能為 C9015，第 2 腳為基極
- (D) 該電晶體編號可能為 C9015，第 3 腳為基極

27. 如圖(九)所示之電路，BJT 的  $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $\beta = 100$ ，當開關 SW 打開時，電流表指示  $10\text{ }\mu\text{A}$ ，試求開關 SW 閉合時，電流表指示值為何？



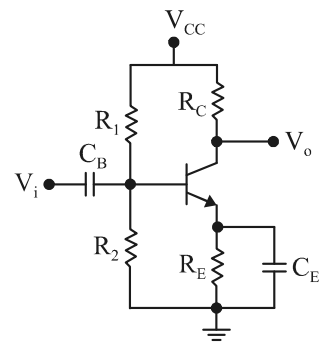
- (A)  $400\text{ }\mu\text{A}$
- (B)  $410\text{ }\mu\text{A}$
- (C)  $500\text{ }\mu\text{A}$
- (D)  $510\text{ }\mu\text{A}$

28. 如圖(十)所示， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，已知電流表指示值約為  $0\text{ A}$ ，試求  $V_{CB}$  為何？



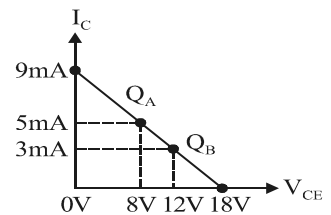
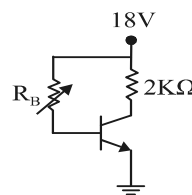
- (A)  $10.3\text{ V}$
- (B)  $11.3\text{ V}$
- (C)  $12.3\text{ V}$
- (D)  $13.3\text{ V}$

29. 如圖(十一)所示，若  $V_{CC} = 20\text{ V}$ 、 $R_1 = 36\text{ K}\Omega$ 、 $R_2 = 4\text{ K}\Omega$ 、 $R_C = 4.7\text{ K}\Omega$ 、 $R_E = 1.3\text{ K}\Omega$ 、 $r_{\pi} = 2.35\text{ K}\Omega$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $h_{fe} = 100$ ，若輸入信號為  $v_i = 1 + 0.01\sin 377t\text{ V}$ ，且各元件皆具理想特性，若以示波器【DC】模式觀察輸出電壓的波形，試求輸出電壓的範圍為何？



- (A)  $5.3\text{ V} \sim 7.3\text{ V}$
- (B)  $9.3\text{ V} \sim 13.3\text{ V}$
- (C)  $10.3\text{ V} \sim 14.3\text{ V}$
- (D)  $13.3\text{ V} \sim 17.3\text{ V}$

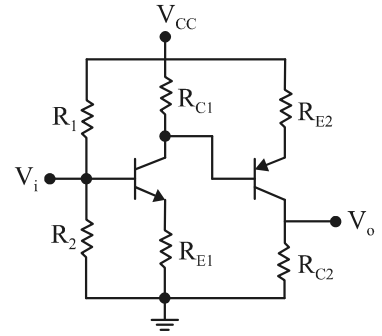
30. 如圖(十二-a)所示電路，其直流負載線如圖(十二-b)所示，工作點為  $Q_A$ 。若柯比在實驗時，不慎燒燬電晶體，因此更換新的電晶體後，造成工作點漂移至  $Q_B$ ，若兩顆電晶體的  $V_{BE}$  皆為  $0.7\text{ V}$ ，而原先電晶體的  $\beta = 100$ ，試求新的電晶體的  $\beta$  值為何？



- (A) 50
- (B) 60
- (C) 80
- (D) 100

31. 如圖(十三)所示，若電晶體之  $V_{CC} = 9\text{ V}$ 、 $h_{fe} = 99$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓  $V_T = 25\text{ mV}$ ，若  $R_1 = 100\text{ K}\Omega$ 、 $R_2 = 50\text{ K}\Omega$ 、 $R_{C1} = 5\text{ K}\Omega$ 、 $R_{C2} = 3\text{ K}\Omega$ 、 $R_{E1} = 3\text{ K}\Omega$ 、 $R_{E2} = 2\text{ K}\Omega$ ，試問該電路串級組態及電壓增益約為何？

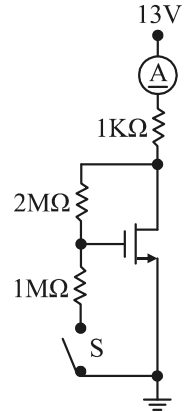
- (A) CE 串級 CE； $A_v = 2.5$
- (B) CE 串級 CC； $A_v = -2.5$
- (C) CE 串級 CE； $A_v = 1.11$
- (D) CE 串級 CC； $A_v = -1.11$



圖(十三)

32. 如圖(十四)所示，當開關 S 打開時，電流表指示  $9\text{ mA}$ ，當開關閉合時，電流表指示  $4\text{ mA}$ ，若電流表為理想，試求 N 通道增強型場效應電晶體的臨界電壓  $V_T$  為何？

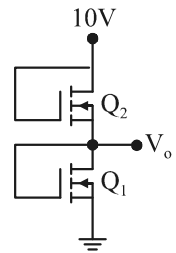
- (A)  $2.0\text{ V}$
- (B)  $1.5\text{ V}$
- (C)  $1.0\text{ V}$
- (D)  $0.5\text{ V}$



圖(十四)

33. 已知圖(十五)中 MOSFET 元件參數  $K_1 = \frac{1}{4}K_2$ ，而臨界電壓  $V_{T1} = V_{T2} = 2\text{ V}$ ，試求輸出端電壓  $V_o$  為何？

- (A)  $3\text{ V}$
- (B)  $4\text{ V}$
- (C)  $5\text{ V}$
- (D)  $6\text{ V}$



圖(十五)

### 第三部份：基本電學實習

34. 若電動機發生過載，導致保護設備失效所引起的火災，是屬於哪一類的火災？

- (A) 甲類(A類)火災
- (B) 乙類(B類)火災
- (C) 丙類(C類)火災
- (D) 丁類(D類)火災

35. 測量音頻擴大器的輸出準位(dB 值)時，應將三用電表的檔位置於下列何者？

- (A) ACV 檔
- (B) DCV 檔
- (C) 歐姆檔
- (D) 安培檔

36. 如有一電流為  $(2 \pm 0.06)\text{ A}$ ，通過一電阻為  $(40 \pm 0.2)\Omega$ ，其消耗功率為何？

- (A)  $(160 \pm 4.5\%)\text{ W}$
- (B)  $(160 \pm 6.5\%)\text{ W}$
- (C)  $(160 \pm 8.5\%)\text{ W}$
- (D)  $(160 \pm 9.5\%)\text{ W}$

37. 有關示波器之敘述，下列何者錯誤？

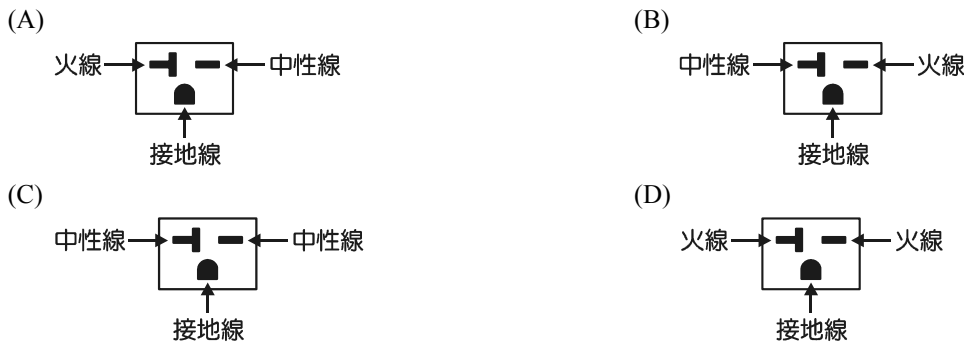
- (A) 示波器以掃描速度  $5\text{ ms/DIV}$  觀測  $10\sin(314t)\text{ V}$  的電壓訊號，示波器上會顯示 2.5 個週期
- (B) 示波器的水平放大按鈕  $\times 10\text{ MAG}$ ，可將輸入信號的週期放大十倍以利觀察波形
- (C) 示波器的信號觀測模式置於 ALT 較適合觀測高頻輸入信號；置於 CHOP 較適合觀測低頻輸入信號
- (D) 示波器觀測截波電路或是箝位電路的輸出波形時，應將其輸入模式(AC-GND-DC)置於 AC 檔位

38. 惠斯登電橋測試盤之標準電阻有「 $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1000$ 」等四個轉盤；倍率盤有「 $\times 0.001 \sim \times 1000$ 」等七種倍率，其待測電阻的量測範圍為何？
- (A)  $0.1 \Omega \sim 1 M\Omega$  (B)  $10 \Omega \sim 1 M\Omega$   
 (C)  $1 \Omega \sim 10 M\Omega$  (D)  $0.1 \Omega \sim 10 M\Omega$

39. 單相三線制電源，若使用閘刀開關作為電源開關時，其中兩條火線皆使用 10 A 的保險絲，則中性線應該使用下列何者？
- (A) 裸銅線 (B) 5 A 保險絲  
 (C) 10 A 保險絲 (D) 20 A 保險絲

40. 有關單心線及絞線之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 單心線以直徑 mm 表示；而絞線以截面積  $mm^2$  表示  
 (B) 絞線標示「19/2.0」表示由 19 股單心線，每股為截面積為  $2.0 mm^2$  的導線所組成  
 (C) 電工法規屋內線路裝置規則規定，屋內配線的線徑在 2.6 公厘以下才可以用單心線  
 (D) 某絞線截面積為  $55 mm^2$ ，由三層導線(不含中心線)纏繞而成，其每股線徑約為 1.4 mm

41. 下列何者為 220 V、20 A 接地型插座之正確接線？

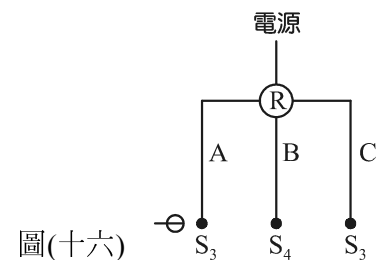


42. 單相二線制瓦時計有「1S、1L、2S、2L」四個接線端，試問 1S 及 2L 應分別接至何處？
- (A) 電源的火線；負載的地線 (B) 電源的火線；負載的火線  
 (C) 電源的地線；負載的地線 (D) 電源的地線；負載的火線

43. 一般安置在飲水機或浴室之電熱水器等潮濕場所，以防止感電事故之保護裝置為何？
- (A) MCB (B) OLR  
 (C) ELCB (D) OCB

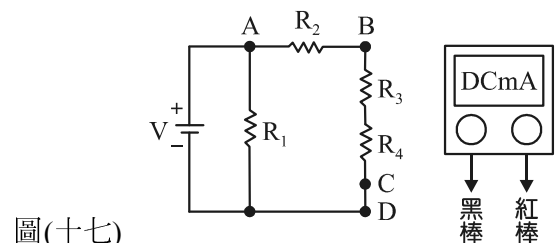
44. 如圖(十六)所示為三處控制一燈之單線圖，試求 A、B、C 三個管徑內的導線數目分別為何？

- (A) A 管：4 根、B 管：3 根、C 管：4 根  
 (B) A 管：4 根、B 管：4 根、C 管：3 根  
 (C) A 管：3 根、B 管：3 根、C 管：3 根  
 (D) A 管：3 根、B 管：4 根、C 管：4 根



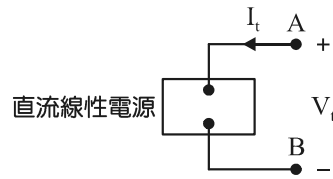
45. 如圖(十七)所示，柯比欲使用日式指針式三用電表測量通過電阻  $R_2$  的電流值，下列接法何者正確？

- (A) AB 兩點開路，紅棒接 A，黑棒接 B  
 (B) AB 兩點開路，黑棒接 A，紅棒接 B  
 (C) CD 兩點開路，紅棒接 C，黑棒接 D  
 (D) CD 兩點開路，黑棒接 C，紅棒接 D



46. 如圖(十八)所示，直流線性電源其兩端  $V_t$  和  $I_t$  的關係如表(三)，若  $I_t$  為輸入電流，試問在 A、B 兩點接上電阻  $20\ \Omega$  時，電流  $I_t$  為何？

- (A)  $-2\ \text{A}$
- (B)  $-4\ \text{A}$
- (C)  $-6\ \text{A}$
- (D)  $-8\ \text{A}$



表(三)

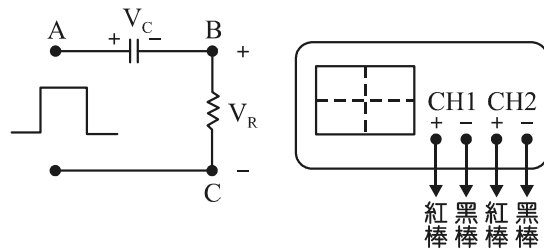
$V_t$ (V)	$I_t$ (A)
50 V	0 A
65 V	3 A
80 V	6 A
95 V	9 A

圖(十八)

47. 某 O 型端子的規格為 1.25-4，其中 4 代表何種意義？

- (A) 導線的線徑
- (B) 螺絲的孔徑
- (C) 導線的截面積
- (D) 導線剝線的長度

48. 如圖(十九)所示為直流暫態實驗，欲在示波器上同時顯示 CH1 及 CH2 的波形，應如何選擇示波器的 (Vertical Mode) 檔位及接線？

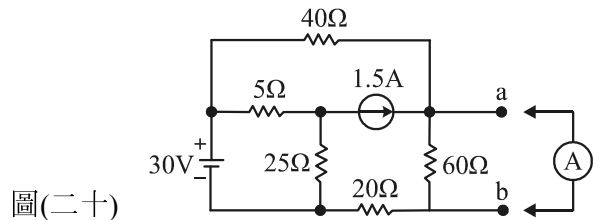


圖(十九)

- (A) 信號觀測模式置於 ADD。CH1 的紅棒接 A，CH1 的黑棒接 B；CH2 的紅棒接 B，CH2 的黑棒接 C
- (B) 信號觀測模式置於 ADD。CH1 的紅棒接 A，CH1 的黑棒接 B；CH2 的紅棒接 C，CH2 的黑棒接 B
- (C) 信號觀測模式置於 DUAL。CH1 的紅棒接 A，CH1 的黑棒接 B；CH2 的紅棒接 B，CH2 的黑棒接 C
- (D) 信號觀測模式置於 DUAL。CH1 的紅棒接 A，CH1 的黑棒接 B；CH2 的紅棒接 C，CH2 的黑棒接 B

49. 如圖(二十)所示，在 a、b 間加上理想電流表，試問電流表指示值為何？

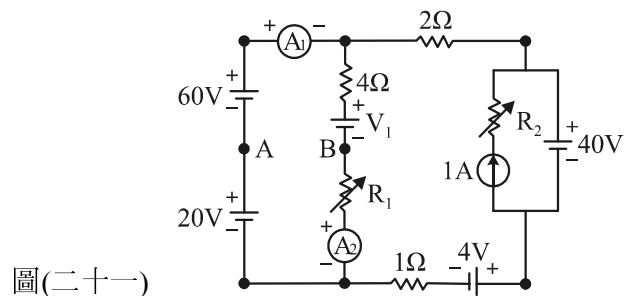
- (A)  $4.5\ \text{A}$
- (B)  $3.2\ \text{A}$
- (C)  $2.5\ \text{A}$
- (D)  $1.5\ \text{A}$



圖(二十)

50. 如圖(二十一)所示，所有元件均具理想特性。娜美在進行基本電學實驗時，不慎將 AB 兩點短路，已知此時的電流表  $A_1$  讀值為  $7\ \text{A}$ ，電流表  $A_2$  讀值為  $3\ \text{A}$ ，試求電壓源  $V_1$  為何？

- (A)  $80\ \text{V}$
- (B)  $60\ \text{V}$
- (C)  $40\ \text{V}$
- (D)  $20\ \text{V}$



圖(二十一)