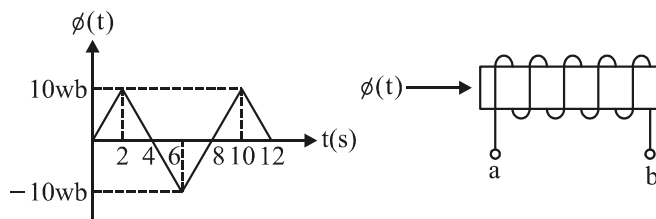


### 第一部分：電工機械

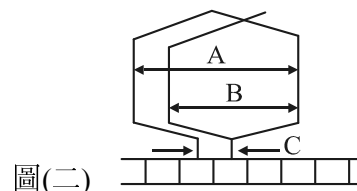
- 下列敘述何者錯誤？
  - 直流發電機標示於銘牌(name plate)上的容量係以 KW 為單位
  - 直流電動機標示於銘牌(name plate)上的容量係以馬力為單位
  - 變壓器標示於銘牌(name plate)上的容量係以 KW 為單位
  - 交流發電機標示於銘牌(name plate)上的容量係以 KVA 為單位
- 如圖(一)所示，磁通量  $\phi(t)$  為一三角波函數通過匝數為 5 匝的線圈，則線圈的反電勢  $E_{ab}$  波形為下列何者？



圖(一)

- 
- 
- 
- 無法感應電勢

- 某六極雙分疊繞直流發電機，電樞總匝數為 1000 匝，角轉速為 120 rad/s，而每極磁通量為  $5 \times 10^5$  馬，則電樞感應的應電勢為多少伏特？
  - $\frac{400}{\pi}$  V
  - $\frac{300}{\pi}$  V
  - $\frac{200}{\pi}$  V
  - $\frac{120}{\pi}$  V
- 一四極單分波繞之直流電動機其電磁轉矩為 1 公斤-米，每路徑的電樞電流為 8 安培，轉速為 10 rps，此時電樞反電勢約為多少伏特？
  - $5\pi$  V
  - $8\pi$  V
  - $10.25\pi$  V
  - $12.25\pi$  V
- 如圖(二)所示為疊繞之繞法，在圖中的 A、B、C 分別表示為何？
  - 前節距、後節距、換向片節距
  - 後節距、前節距、換向片節距
  - 前節距、後節距、線圈節距
  - 後節距、前節距、線圈節距

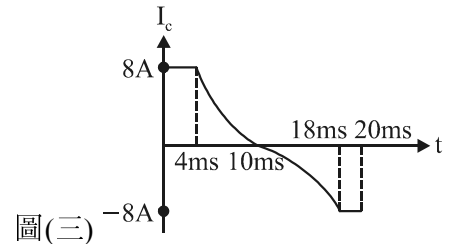


圖(二)

- 有一台四極直流發電機，電樞導體數為 288 根，採單分疊繞，電樞電流為 120 安培，若電刷順轉向移位 15 度機械角時，求一對磁極之交磁安匝數為多少？
  - 180 安匝
  - 360 安匝
  - 720 安匝
  - 1440 安匝

7. 如圖(三)所示為某一發電機之換向曲線圖，若其線圈的自感量為 10 mH，則下列敘述何者正確？

- (A) 該線圈產生 11.42 的電抗電壓  
 (B) 換向初期的時間比換向後期的時間長  
 (C) 時間區段 0~4 ms 的電流方向與時間區段 18 ms~20 ms 的電流方向相同  
 (D) 在時間點 4 ms 該電機進行換向



圖(三)

8. 可正常建立電壓之分激式發電機與外激式發電機，當剩磁反向且電樞反轉時，兩者所建立的電樞應電勢為何？

- (A) 分激式發電機建立相同極性的電樞應電勢；外激式發電機建立相反極性的電樞應電勢  
 (B) 分激式發電機無法建立電樞應電勢；外激式發電機建立相同極性的電樞應電勢  
 (C) 分激式發電機無法建立電樞應電勢；外激式發電機建立相反極性的電樞應電勢  
 (D) 分激式發電機建立相反極性的電樞應電勢；外激式發電機建立相同極性的電樞應電勢

9. 一 80 KW/200 V 之四極單分疊繞之直流串激式發電機，共有四只電刷，若電樞電阻為 0.04 歐姆，串激場電阻為 0.06 歐姆，分流器電阻為串激場電阻的 2 倍，且每只電刷壓降為 2 V，則此發電機滿載時感應電勢為多少伏特？

- (A) 244 V (B) 242 V (C) 240 V (D) 236 V

10. 將 A、B 兩部短複激式發電機的串激場繞組以均壓線並聯後運轉，兩台發電機此時共同負擔 180 A 端電壓為 210 V 的負載，且 A 機此時的電樞電流為 102 A。兩部發電機的規格如表(一)所示，試求 A 機的負載電流以及 B 機的負載電流分別為何？(若激磁電流忽略不計)

表(一)

	電樞電阻	串激場電阻	分激場電阻
A 機	0.6 Ω	0.3 Ω	200 Ω
B 機	0.3 Ω	0.2 Ω	200 Ω

- (A) 60 A、120 A (B) 120 A、60 A (C) 72 A、108 A (D) 108 A、72 A

11. 有關直流發電機改接為直流電動機，下列敘述何者錯誤？

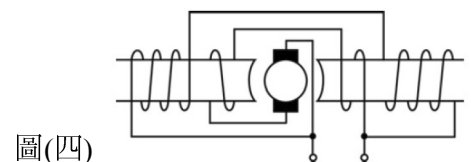
- (A) 無中間極之串激式發電機改接為電動機，若反接串激場繞組，則轉向和發電機相同且電刷不需移位  
 (B) 無中間極之直流分激式發電機改接為電動機，則轉向和發電機相同且電刷需逆轉向移位至新中性面  
 (C) 具中間極之串激式發電機改接為電動機，若串激場繞組未反接，則轉向和發電機相反且電刷不需移位  
 (D) 具中間極之積複激發電機改接為電動機，若要維持原電機的場磁通特性則串激場繞組必須反接

12. 某串激式電動機在激磁電流為 20 A 時磁通尚未飽和，且此時轉矩為 100 牛頓-米，若此時將激磁電流減少至 10 A，則此時轉矩為多少牛頓-米？

- (A) 50 牛頓-米 (B) 25 牛頓-米 (C) 10 牛頓-米 (D) 5 牛頓-米

13. 如圖(四)所示為何種直流電動機？

- (A) 分激式  
 (B) 積複激式  
 (C) 串激式  
 (D) 差複激式



圖(四)

14. 有關直流電動機之起動，下列敘述何者錯誤？

- (A) 差複激式電動機起動時，需將串激場繞組短路以增大起動轉矩且避免反轉  
 (B) 串激式電動機空載時，激磁電流太小，所以不可以空載起動以避免超速  
 (C) 串激式電動機起動時，將分流電阻置於最小值，此時有最大轉矩以及低轉速  
 (D) 分激式電動機起動時，應該使場電阻器為最小值，以增加起動轉矩

15. 有一 100 KVA 變壓比為 120/240 之升壓變壓器，若一次側線圈之阻抗為  $12 + j18 \Omega$ ，而二次側的線圈阻抗為  $48 + j56 \Omega$ ，而負載阻抗為  $24 + j32 \Omega$ ，當初級線圈加上 100 V 時，則電源電流為多少安培？  
 (A) 1 安培 (B) 2 安培 (C) 4 安培 (D) 8 安培
16. 單相變壓器 10 KVA、4000 V/400 V、60 HZ，若二次側電阻標么值為 0.6 pu、二次側電抗標么值為 0.8 pu，試求在功率因數為 0.707 超前時電壓調整率為何？  
 (A) -14.14% (B) -28.28% (C) 14.14% (D) 28.28%
17. 若有一容量為 S(KVA)、電壓比為  $\frac{V_1}{V_2}$  之變壓器，於低壓側( $V_2$  側)進行開路試驗，其實驗數據如表(二)所示，則下列敘述何者正確？

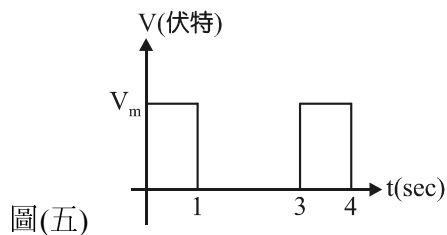
表(二)

開路試驗	瓦特表 $P_{oc}$	電壓表讀值 $V_{oc}$	電流表 $I_{oc}$
試驗 1	$P_{oc} = P_1$	$V_{oc} = V_2$	$I_{oc} = 5\%$ 額定電流
試驗 2	$P_{oc} = P_2$	$0 < V_{oc} < V_2$	$I_{oc} = 5\%$ 額定電流

- (A)  $P_1 < P_2$   
 (B) 激磁導納  $Y_0$ ：試驗 1 的值等於試驗 2 的值  
 (C) 激磁電納  $B_m$ ：試驗 1 的值大於試驗 2 的值  
 (D) 激磁電導  $G_0$ ：試驗 1 的值小於試驗 2 的值
18. 單相 8 KVA 之變壓器，其鐵損為 300 W、滿載銅損為 500 W。該變壓器在功率因數為 0.6 時，滿載工作 8 小時、半載工作 8 小時，其餘時間變壓器未供電，則全日效率為何？  
 (A) 91.6% (B) 88.78% (C) 86.88% (D) 85.46%
19. 單相變壓器三台 3300 V/300 V 作  $\Delta$ -Y 連接，若二次側的線電壓為 180 V，一次線電流為 2 A，試求一次側線電壓以及二次側線電流分別為何？  
 (A)  $\frac{1980}{\sqrt{3}}$  V、 $\frac{22}{\sqrt{3}}$  A (B) 1980 V、22 A  
 (C)  $\frac{1980}{\sqrt{3}}$  V、22 A (D) 1980 V、 $\frac{22}{\sqrt{3}}$  A
20. 某雙繞組變壓器若改接成自耦變壓器 125 V/100 V，提供 18 KW 功因為 0.9 落後之負載，則下列敘述何者錯誤？  
 (A) 自耦變壓器之輸出容量為 20 KVA (B) 感應容量為 4 KVA  
 (C) 通過共用繞組的電流為 50 A (D) 通過串聯繞組的電流為 160 A

第二部分：電子學實習

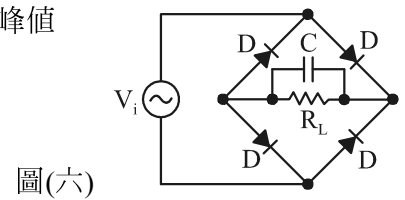
21. 如圖(五)所示有一電壓波形，若此電壓通過 9 歐姆的電阻消耗平均功率 3 瓦特，試求電壓波形最大值為多少伏特？  
 (A)  $6\sqrt{2}$  V (B) 6 V  
 (C)  $9\sqrt{2}$  V (D) 9 V



22. 有一個二極體在華氏溫度為 122°F 時，逆向漏電流為 32  $\mu$ A，若該二極體溫度每增加攝氏 8°C 電流增加一倍，則在華氏溫度為 50°F 時，逆向漏電流為多少安培？  
 (A) 1  $\mu$ A (B)  $\sqrt{2}$   $\mu$ A (C) 2  $\mu$ A (D)  $2\sqrt{2}$   $\mu$ A

23. 如圖(六)所示電路，若二極體均具理想特性，且電源電壓為  $44\sin 100t$  V、電容量  $C = 40\ \mu\text{F}$ 、電阻值  $R_L = 22\ \text{k}\Omega$ ，試求負載電阻兩端的漣波峰對峰值  $V_{r(p-p)}$  為何？

- (A)  $\frac{2}{3}$  V (B)  $\frac{1}{2}\pi$  V  
 (C)  $\frac{3}{4}$  V (D)  $\frac{3}{2}\pi$  V



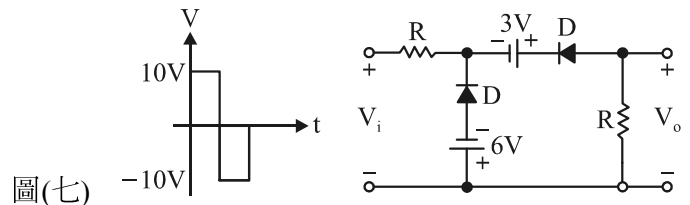
圖(六)

24. 假設輸入信號  $V_s$  為  $30\sin 377t$  V，且  $D_1$ 、 $D_2$  為理想二極體，則下列何者可得到  $-60$  V 之電壓輸出？

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

25. 如圖(七)所示電路，若輸入信號為工作週期 50% 的方波，若輸出電壓以直流電壓表量測其電壓指示多少伏特？

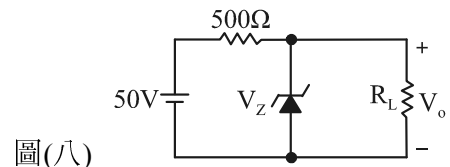
- (A)  $-3$  V  
 (B)  $3$  V  
 (C)  $1.5$  V  
 (D)  $-1.5$  V



圖(七)

26. 如圖(八)所示電路，假設稽納二極體之  $V_Z = 12$  V，最大額定功率為  $360\ \text{mW}$ ，若負載電阻  $R_L$  兩端的  $V_o$  電壓要維持在  $12$  V，試求  $R_L$  之範圍約為何？

- (A)  $58\ \Omega \sim 160\ \Omega$   
 (B)  $158\ \Omega \sim 260\ \Omega$   
 (C)  $260\ \Omega \sim 500\ \Omega$   
 (D)  $500\ \Omega \sim 750\ \Omega$



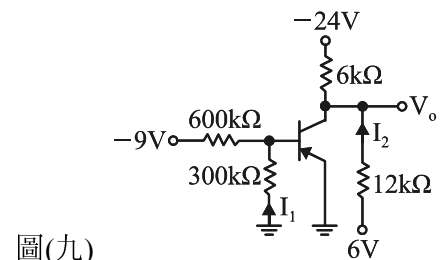
圖(八)

27. 有關電晶體特性的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電晶體進入飽和區時  $I_E$  大於  $I_B + I_C$   
 (B) 電晶體基極(B)的寬度最薄  
 (C) 電晶體若不考慮增益問題，射極(E)與集極(C)反接仍可使用  
 (D) 電晶體的集極(C)摻雜濃度最低的目的為增加逆向耐壓

28. 如圖(九)所示電路，電晶體  $V_{BE} = -0.7$  V 且  $\beta = 40$ ，試求電流  $I_2$  約為何？

- (A)  $1.1$  mA  
 (B)  $1.5$  mA  
 (C)  $1.9$  mA  
 (D)  $2.2$  mA



圖(九)

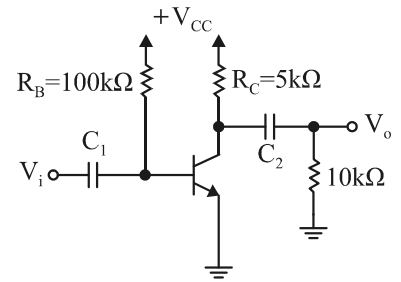
29. NPN 型的電晶體工作於  $I_{C(sat)} < \beta I_B$ ，則電晶體三端的電壓  $V_C$ 、 $V_B$ 、 $V_E$  的大小關係，下列敘述何者正確？

- (A)  $V_E > V_C > V_B$  (B)  $V_C > V_B > V_E$   
 (C)  $V_B > V_C > V_E$  (D)  $V_C > V_E > V_B$

30. 如圖(十)所示電路，已知電晶體參數  $\beta = 150$ ， $r_{\pi} = 1.25 \text{ k}\Omega$ ，

試求電壓增益  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  約為何？

- (A) -400
- (B) -350
- (C) -300
- (D) -250



圖(十)

31. 有關共射極電晶體放大器之低頻響應部分，下列何者不是其主要因素？

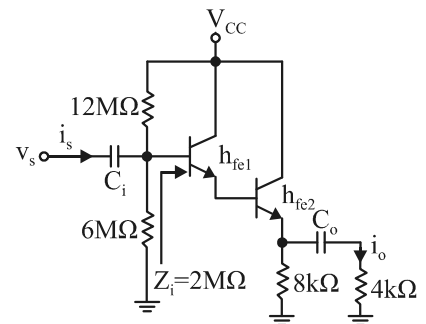
- (A) 射極(E)電阻旁路電容
- (B) 電晶體極際電容
- (C) 基極(B)交連電容器
- (D) 集極(C)隔離電容

32. 如圖(十一)所示電路，經由小訊號分析以及忽略  $r_d$  效應後，

得知  $Z_i = 2 \text{ M}\Omega$ ，已知  $A_i = \frac{i_o}{i_s} = 500$ ，則  $\beta_1(h_{fe1})$ 、 $\beta_2(h_{fe2})$  之

值應如何搭配最適合？

- (A)  $h_{fe1} = 50$ ； $h_{fe2} = 25$
- (B)  $h_{fe1} = 44$ ； $h_{fe2} = 50$
- (C)  $h_{fe1} = 45$ ； $h_{fe2} = 35$
- (D)  $h_{fe1} = 44$ ； $h_{fe2} = 24$



圖(十一)

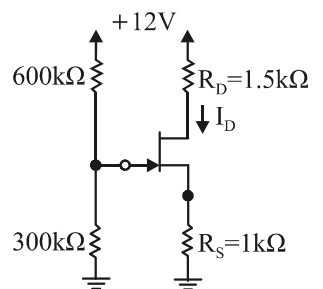
33. 有關電晶體 BJT 與場效應電晶體 FET 之比較，下列敘述何者錯誤？

- (A) BJT 為電流控制元件；FET 為電壓控制元件
- (B) BJT 為正溫度係數，熱穩定度差；FET 為負溫度係數，熱穩定度佳
- (C) BJT 增益頻寬積小；FET 增益頻寬積大
- (D) 日製編號中第三項若編號(A, B, C, D)為 BJT；若編號(J, K)為 FET

34. 如圖(十二)所示電路，已知夾止飽和電流  $I_{DSS} = 4 \text{ mA}$ ，夾止電壓

$V_{GS(OFF)} = -2 \text{ V}$ ，求  $V_{DS}$  為何？

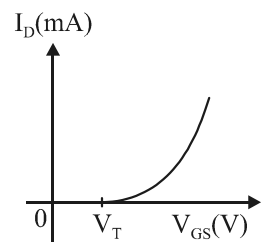
- (A) 6 V
- (B) 4 V
- (C) 3 V
- (D) 2 V



圖(十二)

35. 如圖(十三)所示，此曲線為下列何種 FET 的  $I_D - V_{GS}$  之特性曲線？

- (A) N 通道增強型 MOSFET
- (B) P 通道增強型 MOSFET
- (C) N 通道空乏型 MOSFET
- (D) P 通道空乏型 MOSFET



圖(十三)

### 第三部分：基本電學實習

36. 魯夫在進行活線作業時不慎觸電而倒地不起，當下立即處置的第一步驟為何？

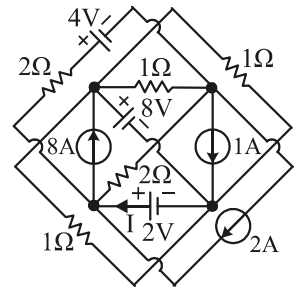
- (A) 立即當魯夫移開感電區域
- (B) 立即切除電源
- (C) 立即打 119
- (D) 立即進行 CPR

37. 以指針式三用電表進行交流電壓測量時，在尚未進行測量時指針無法指示在  $0\text{ V}$  的位置，則應該如何處置？

- (A) 將內部  $1.5\text{ V}$  的兩顆電池更換  
 (B) 將內部  $9\text{ V}$  的電池更換  
 (C) 使用零歐姆調整鈕歸零  
 (D) 使用一字起子進行零位調整

38. 如圖(十四)所示電路，試求電流  $I$  為何？

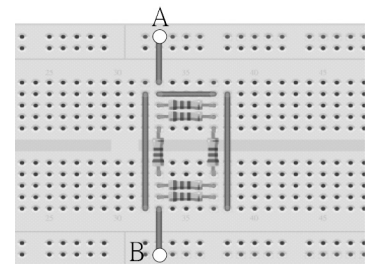
- (A)  $3.5\text{ A}$   
 (B)  $2.5\text{ A}$   
 (C)  $1.5\text{ A}$   
 (D)  $0.5\text{ A}$



圖(十四)

39. 如圖(十五)所示，佐助以指針式三用電表的歐姆檔  $R \times 1\text{ K}$  的檔位在  $AB$  兩端點進行測量，若每個電阻值皆相同且指針指示在 6 的位置，試求每一個電阻的色碼較可能為何？

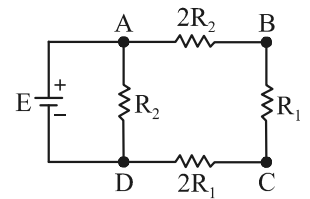
- (A) 棕黑黃銀  
 (B) 白黑橙金  
 (C) 棕黑橙金  
 (D) 白黑紅金



圖(十五)

40. 如圖(十六)所示電路，柯瑞在基本電學實習時於  $B-D$  兩端點接上理想電流表，並同時在  $A-C$  兩端點接上理想電壓表，若電流表指示  $4\text{ A}$  且電壓表指示  $48\text{ V}$ ，試求電阻  $R_2$  為多少歐姆？

- (A)  $3\ \Omega$  (B)  $6\ \Omega$   
 (C)  $12\ \Omega$  (D)  $15\ \Omega$



圖(十六)

41. 規格為  $3\text{ P}$ 、 $250\text{ V}$ 、 $30\text{ AT}$ 、 $40\text{ AF}$ 、 $IC = 5\text{ KA}$  之無熔絲開關，當負載側送電瞬間發生短路現象，其故障電流為  $5500\text{ A}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 無熔絲開關立即跳脫啓斷負載  
 (B) 無熔絲開關無法做短路保護  
 (C) 當電流超過  $30\text{ A}$  時立即跳脫與負載電流的大小無關  
 (D) 無法啓斷

42. 娜美家中的瓦時表規格為  $110\text{ V}$ 、 $10\text{ A}$ 、 $1000\text{ Rev/KW-h}$ ，若娜美觀察瓦時表每 6 秒轉一圈，則娜美家中此時的電功率為多少瓦特？

- (A) 600 瓦特 (B) 500 瓦特 (C) 400 瓦特 (D) 300 瓦特

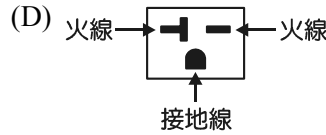
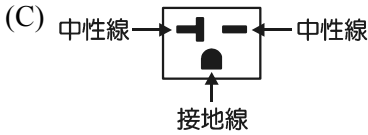
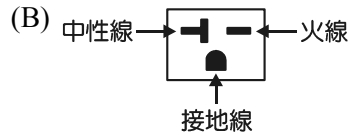
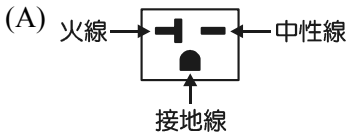
43. 有關規格為  $1.25-5Y$  之壓接端子，則下列敘述何者正確？

- (A) 5 代表端子的額定電流為  $5\text{ A}$   
 (B) 5 代表螺絲的孔徑  
 (C) 1.25 代表導線的線徑  
 (D) 5 代表導線的線徑

44. 有一游標卡尺本尺每格刻度  $1\text{ mm}$ ，游標尺刻度為 0 至 10，共 50 格。今以此游標尺量測，讀得游標尺 0 點位於本尺第 19 至 20 格間，且游標尺第 18 格刻度與本尺刻度線對齊，則量測物之長度應為何？

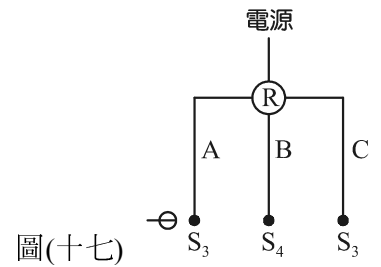
- (A)  $17.38\text{ mm}$  (B)  $18.36\text{ mm}$  (C)  $19.36\text{ mm}$  (D)  $20.36\text{ mm}$

45. 下列何者為 220 V、20 A 接地型插座之正確接線？



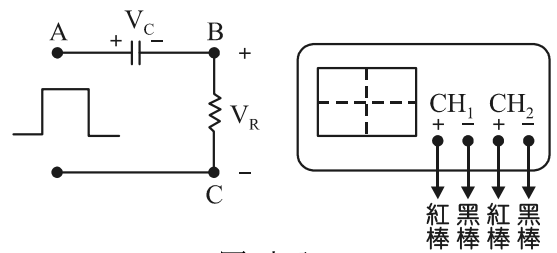
46. 如圖(十七)所示為三處控制一燈之單線圖，試求 A、B、C 三個管徑內的導線數目分別為何？

- (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



47. 如圖(十八)所示為直流暫態實驗，欲在示波器上同時顯示  $V_C$  及  $V_R$  的波形，應如何選擇示波器的(Vertical Mode)檔位及接線？

- (A) 信號觀測模式置於 DUAL。CH<sub>1</sub> 的紅棒接 A，CH<sub>1</sub> 的黑棒接 B；CH<sub>2</sub> 的紅棒接 C，CH<sub>2</sub> 的黑棒接 B
- (B) 信號觀測模式置於 ADD。CH<sub>1</sub> 的紅棒接 A，CH<sub>1</sub> 的黑棒接 B；CH<sub>2</sub> 的紅棒接 B，CH<sub>2</sub> 的黑棒接 C
- (C) 信號觀測模式置於 ADD。CH<sub>1</sub> 的紅棒接 A，CH<sub>1</sub> 的黑棒接 B；CH<sub>2</sub> 的紅棒接 C，CH<sub>2</sub> 的黑棒接 B
- (D) 信號觀測模式置於 DUAL。CH<sub>1</sub> 的紅棒接 A，CH<sub>1</sub> 的黑棒接 B；CH<sub>2</sub> 的紅棒接 B，CH<sub>2</sub> 的黑棒接 C

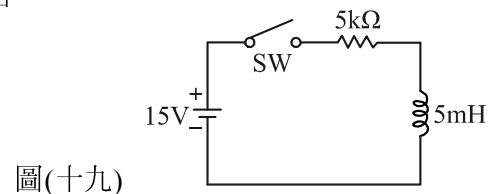


48. 工廠內為了防止人員感電造成事故，應於電路中加裝：

- (A) 無熔絲開關
- (B) 積熱電驛
- (C) 漏電斷路器
- (D) 電氣接點互鎖

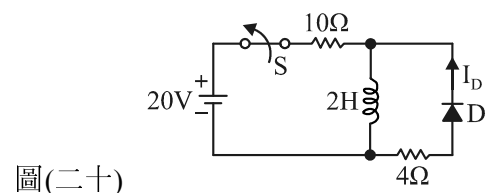
49. 如圖(十九)所示電路，若開關 SW 在  $t=0$  時閉合，則欲使此電路達穩態需經多久？

- (A) 1  $\mu$ s
- (B) 5  $\mu$ s
- (C) 10  $\mu$ s
- (D) 15  $\mu$ s



50. 如圖(二十)所示若各元件均具理想特性，開關 S 閉合很久之後，在  $t=0$  時將開關 S 打開，試求  $I_D(0^+)$  為多少安培？

- (A) 2 A
- (B) -2 A
- (C) 5 A
- (D) -5 A



【以下空白】