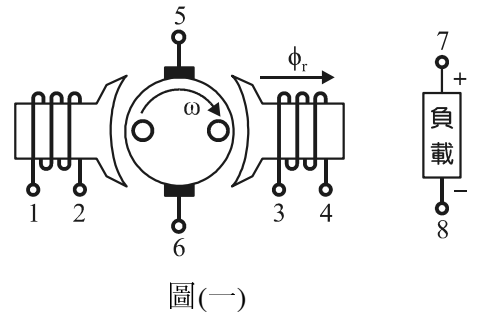


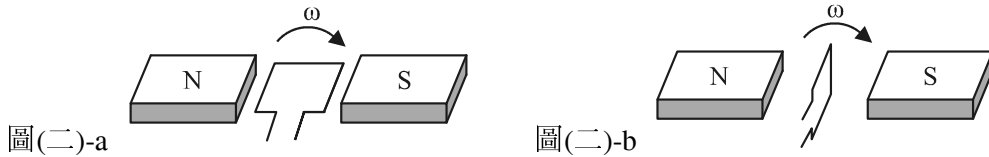
第一部分：電工機械

1. 如圖(一)所示為直流發電機構造圖，其中 ϕ_r 為剩磁方向， ω 為運轉方向，若魯夫要完成分激式發電機，應如何接線？
 (若左方電樞導體為 \otimes ，電樞電流從接點5向上流出；反之左方電樞導體電流為 \odot ，電樞電流從接點5向下流入)
 (A) 4、5、7 連接，1、6、8 連接，2、3 連接
 (B) 1、5、7 連接，4、6、8 連接，2、3 連接
 (C) 4、5、8 連接，1、6、7 連接，2、3 連接
 (D) 1、5、8 連接，4、6、7 連接，2、3 連接



圖(一)

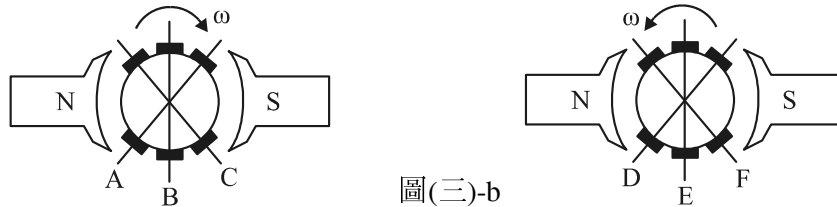
2. 如圖(二)所示為直流發電機各位置之電路圖，下列敘述何者**錯誤**？



圖(二)-a

圖(二)-b

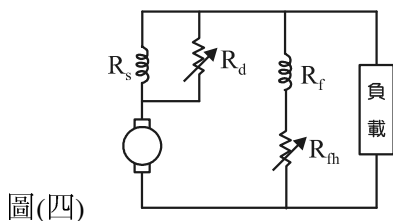
- (A) 圖(二)-a 的位置為線圈平面的法線與磁力線垂直，感應電壓最大
 (B) 圖(二)-b 的位置為線圈平面與磁力線垂直，感應電壓最小
 (C) 圖(二)-a、圖(二)-b 之線圈在均勻磁場中旋轉一圈其應電勢的平均值電壓 $E_{av} = \frac{2}{\pi} V_m$
 (D) 換向器於圖(二)-b 的位置時進行換向
3. 如圖(三)-a、圖(三)-b 所示，分別為不具中間極之直流發電機與直流電動機電刷各位置之示意圖，下列敘述何者**錯誤**？



圖(三)-a

圖(三)-b

- (A) 若採用移刷法以減少電樞反應之影響，直流發電機應將電刷置於 A 之位置；直流電動機應將電刷置於 D 之位置
 (B) 若採用中間極法，直流發電機應將電刷置於 B 之位置；而直流電動機應將電刷置於 E 之位置
 (C) 若直流發電機將電刷移至 C 位置與直流電動機電刷移至 F 位置，產生之電樞反應皆為交磁及助磁現象
 (D) 若直流發電機之電刷置於 A 位置，直流電動機電刷置於 D 位置，則負載增加時，皆於後刷邊產生火花
4. 如圖(四)所示為積複激式直流發電機等效電路圖，其中 R_s 為串激場繞組， R_f 為分激場繞組， R_d 為分流器， R_m 為場電阻器。佐助在相同負載時進行電機實驗，以理想電壓表加在負載兩端進行測試，其測量結果如表(一)所示，下列敘述何者正確？



圖(四)

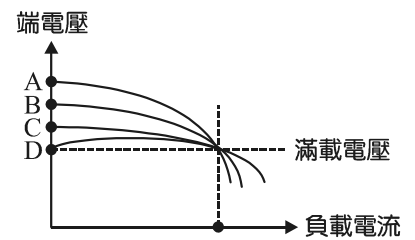
表(一)

分流器 R_d	場電阻器 R_m	電壓表讀值
最小值	最大值	甲
最小值	最小值	乙
最大值	最小值	丙

- (A) 甲 > 乙 > 丙
 (B) 丙 > 乙 > 甲
 (C) 丙 > 甲 > 乙
 (D) 乙 > 丙 > 甲

5. 某四極單分疊繞直流發電機，每極匝數為 200 匝，每極磁通量為 5×10^5 馬克斯威，當轉速為 314 弧度/秒，則其感應的應電勢為多少？
 (A) 400 V (B) 300 V (C) 200 V (D) 100 V
6. 有關直流發電機之敘述，下列何者正確？
 (A) 串激式發電機在無載時，無法建立剩磁電壓
 (B) 無剩磁之外激式直流發電機無法建立電樞應電勢
 (C) 分激式發電機在負載短路時，易引生極大之短路電流
 (D) 自激式發電機主磁極的總磁通方向需與剩磁方向一致，才可建立電壓
7. 某四極直流發電機原設計為單分疊繞，其感應電勢為 125 V、750 rpm，在磁通量固定之情況下，欲改接為 1000 V、3000 rpm，則電樞繞組應改接下列何種型式？
 (A) 雙分波繞 (B) 單分波繞 (C) 雙分疊繞 (D) 三分疊繞
8. 有關疊繞與波繞之敘述，下列何者正確？
 (A) 疊繞每對磁極的槽數不為整數倍時，需使用均壓線；波繞的線圈節距 $Y_c = \frac{N_s \pm m}{\frac{P}{2}}$ 無法整除時，需使用虛設線圈（其中 N_s 為槽數， P 為極數）
 (B) 為節省線圈材料疊繞一般採用後退式繞製，而波繞採用前進式繞製
 (C) 疊繞的前節距 Y_f 不可等於後節距 Y_b ，而波繞的前節距 Y_f 與後節距 (Y_b) 則沒有此限制
 (D) 疊繞較適用於高壓小電流的直流電機；而波繞較適用於低壓大電流的直流電機
9. 某四極單分波繞之直流發電機，其電樞總導體數為 360 根，每路徑之電樞電流為 20 A，電刷順轉向移動 α 度，產生總去磁安匝數為 500 安匝，下列敘述何者正確？
 (A) $\alpha = 12.5^\circ$ 機械角 (B) $\alpha = 6.25^\circ$ 電工角
 (C) 總交磁安匝數為總去磁安匝數的 6.2 倍 (D) 總電樞電流為 50 A
10. 某四極單分疊繞之直流串激式發電機，若每路徑電流為 10 A，則通過補償繞組及分流器之電流分別為多少？
 (A) 40 A、20 A (B) 40 A、60 A (C) 50 A、20 A (D) 50 A、60 A

11. 如圖(五)所示為分激式、平複激、欠複激及差複激發電機在相同負載下的外部特性曲線，下列敘述何者正確？



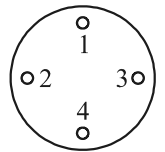
圖(五)

- (A) 曲線 A 為分激式發電機，一般利用串聯在分激場繞組的場電阻器調整電壓大小
 (B) 曲線 B 為差激式發電機，其分激場磁通方向和串激場磁通方向相反
 (C) 曲線 C 為欠激式發電機，其分激場磁通方向和串激場磁通方向相反
 (D) 曲線 D 為平複激發電機，電壓調整特性最優
12. 75 KW、250 V 長並聯積複激發電機，電樞感應電勢為 280 V，分激場電阻為 125 Ω ，串激場電阻為電樞電阻的 4 倍，則電樞電阻約為多少？
 (A) 0.015 Ω (B) 0.020 Ω (C) 0.025 Ω (D) 0.075 Ω
13. 25 KW、200 V 直流分激式發電機，電樞感應電勢為 250 V，滿載時電樞電流為 200 A，試求此時分激場電阻消耗的功率為電樞電阻所消耗功率的幾倍？
 (A) 1.5 倍 (B) 1.25 倍 (C) 1.2 倍 (D) 0.8 倍

14. 絕緣材料依可容許的最高溫度，其溫度由高至低排列，下列何者順序正確？
 (A) $Y > F > E > C$ (B) $C > E > F > Y$
 (C) $C > F > E > Y$ (D) $E > C > Y > F$
15. 某四極直流電機，電樞有 20 槽 20 個換向片，採雙層單分疊繞，若減少用銅量且以線圈邊長為單位，則 Y_b 、 Y_f 分別為多少？
 (A) 13 邊、11 邊 (B) 11 邊、9 邊
 (C) 9 邊、7 邊 (D) 15 邊、13 邊
16. 某直流電機在轉速為 n 時的鐵損為 180 W，在轉速為 $1.5n$ 時的鐵損為 300 W；在磁通密度不變的情況下，轉速為 $2n$ 時的鐵損為多少？
 (A) 720 W (B) 640 W
 (C) 560 W (D) 440 W
17. 某 5 KW、100 V 之分激式直流發電機，電樞電阻為 0.1Ω ，分激場電阻為 50Ω ，鐵損及機械損為 130 W，則滿載時的效率約為多少？
 (A) 83.25% (B) 84.27%
 (C) 86.36% (D) 89.28%

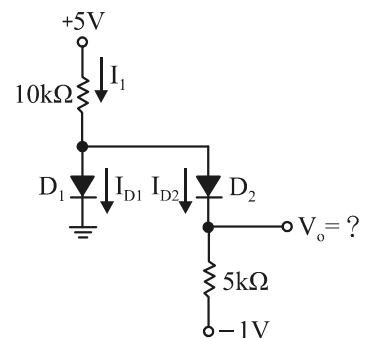
第二部分：電子學實習

18. 佐助在忍者大戰中對宇智波斑使出了豪火球之術，造成木葉忍者村的電器設備大火，則該類火災在歐盟的標準中是屬於哪一類的火災？
 (A) E 類 (B) D 類 (C) C 類 (D) B 類
19. 有關二極體的特性，下列敘述何者正確？
 ①二極體編號的數字越大，表示二極體的耐壓越大
 ②1N4001 二極體有標記處，代表陽極 A
 ③在發光二極體塑膠殼內，金屬極板面積較大者為陽極 A
 ④隧道二極體有負電阻區
 (A) ①、③ (B) ①、④
 (C) ②、③ (D) ③、④
20. 如圖(六)所示為一個良好的橋式整流器之底視圖，以三用電表之歐姆檔測試時，當第 3 隻腳接黑棒時，與另外三支腳都會導通，則第幾隻接腳為輸出直流電的正端？
 (A) 第 4 隻接腳
 (B) 第 3 隻接腳
 (C) 第 2 隻接腳
 (D) 第 1 隻接腳



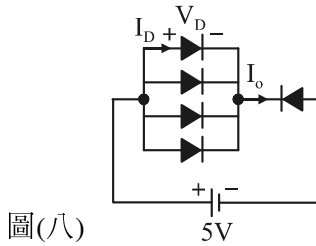
圖(六)

21. 如圖(七)所示電路，若 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，下列敘述何者正確？
 (A) $V_o = 0 \text{ V}$
 (B) $V_o = +1 \text{ V}$
 (C) $I_1 = 0.4 \text{ mA}$
 (D) $I_{D1} = 0 \text{ mA}$



圖(七)

22. 如圖(八)所示，每個二極體特性皆相同，若二極體材料常數 $\eta = 2$ ，且熱電壓(Thermal Voltage) $V_T = 25 \text{ mV}$ ，則電壓 V_D 約為多少？(註：自然底數對數表如表(二)所示)



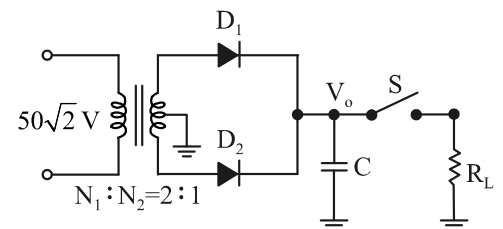
圖(八)

表(二)

ln2	ln3	ln4	ln5	ln6	ln7	ln8	ln9	ln10	ln11
0.693	1.099	1.386	1.609	1.792	1.946	2.079	2.197	2.303	2.398

- (A) 27.32 mV (B) 22.16 mV (C) 17.32 mV (D) 11.16 mV
23. 有一個 PN 二極體的逆向飽和電流 I_S 與溫度成正比，溫度每上升 8°C 約增加一倍，在 25°C 之逆向漏電流為 4 nA ，當漏電流增加至 $2^7\sqrt{2} \text{ nA}$ 時，則此時二極體之溫度為多少？
- (A) 49°C (B) 69°C (C) 80°C (D) 90°C

24. 如圖(九)所示，若電容量 $C = 100 \mu\text{F}$ ，電阻 $R_L = 1 \text{ K}\Omega$ ，且各元件皆具理想特性，下列敘述何者正確？

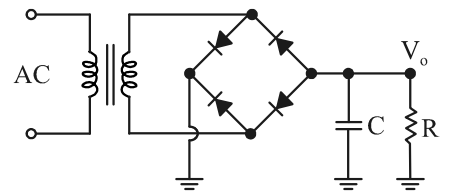


圖(九)

- ①開關 S 未閉合前，電容器兩端電壓 V_o 平均值為 25 V
 ②開關 S 未閉合前，電容器兩端電壓 V_o 平均值為 $\frac{50}{\pi} \text{ V}$
 ③開關 S 閉合後的二極體 PIV 為開關 S 閉合前的 2 倍
 ④開關 S 閉合後，漣波因數為 2.4%

- (A) ②③④ (B) ①③④ (C) ①④ (D) ②③

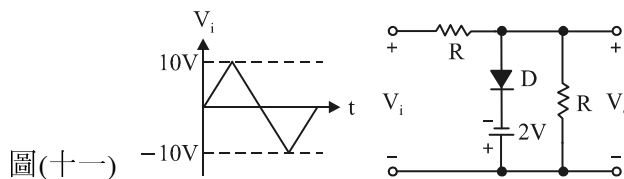
25. 如圖(十)所示為全波濾波電路，下列敘述何者正確？



圖(十)

- (A) 電容量越大，二極體導通時間越長
 (B) 電阻值與二極體導通時間無關
 (C) 二極體導通時間越長，漣波峰對峰值電壓 $V_{r(p-p)}$ 越大
 (D) 二極體導通時間越短，漣波因數越大

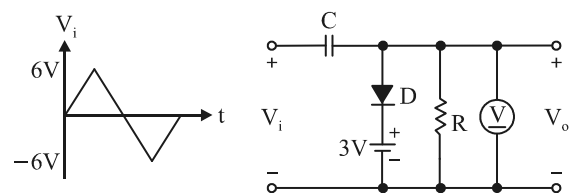
26. 如圖(十一)所示為截波電路，則輸出波形應為下列何圖？



圖(十一)

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

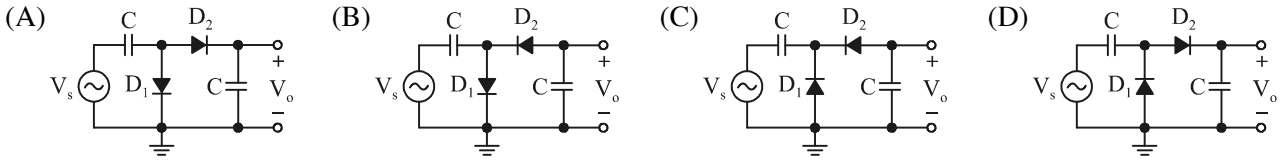
27. 如圖(十二)所示輸入 V_i 為 $\pm 6 \text{ V}$ 週期為 4 ms 的對稱三角波，若 RC 時間常數甚大且各元件皆為理想特性，以直流伏特計測量輸出電壓，則直流伏特表的讀值為何？



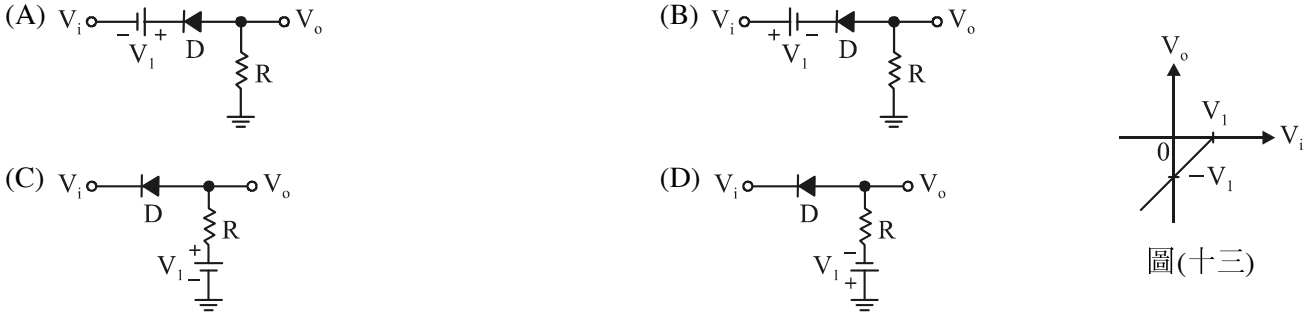
圖(十二)

- (A) -3 V (B) -2 V
 (C) -1 V (D) 0 V

28. 在電子實驗中，假設二極體 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，且 $V_s = V_m \sin \omega t$ ，若魯夫想設計一組倍壓電路，則下列何種電路結構可得到 $-2V_m$ 之電壓輸出？



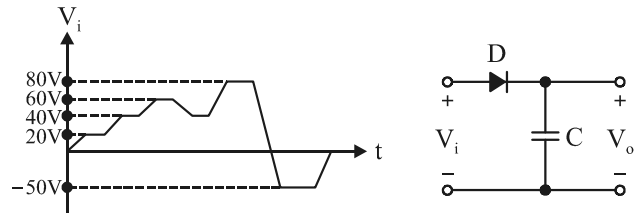
29. 如圖(十三)所示的輸入電壓與輸出電壓的轉換特性曲線，為下列何種電路？



圖(十三)

30. 如圖(十四)-a 所示為一連續性電壓之一個週期的波形圖，圖(十四)-b 所示為二極體應用電路且各元件皆具理想特性，則電容器兩端之電壓有效值及二極體 PIV 分別為多少？

- (A) 80 V、130 V
- (B) 50 V、120 V
- (C) 30 V、130 V
- (D) -50 V、120 V



圖(十四)-a

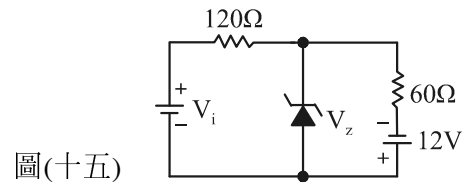
圖(十四)-b

31. 有關稽納二極體的崩潰現象之敘述，下列何者正確？

- ① 累增崩潰現象大都發生於逆偏電壓超過 6 V 以上
 - ② 稽納崩潰現象具有負溫度係數
 - ③ 稽納崩潰現象，主因為稽納二極體空乏區熱擾動現象所產生
- (A) ①②③ (B) ①③
(C) ①② (D) ②③

32. 如圖(十五)所示之電路為稽納二極體穩壓電路，若稽納電壓 $V_z = 10\text{ V}$ ，欲使稽納二極體穩壓的輸入電壓 V_i 範圍為何？

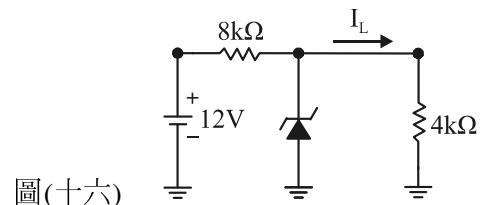
- (A) $V_i < 34\text{ V}$
- (B) $V_i > 34\text{ V}$
- (C) $V_i < 54\text{ V}$
- (D) $V_i > 54\text{ V}$



圖(十五)

33. 如圖(十六)所示，若稽納電壓 $V_z = 5\text{ V}$ 、 $I_{Z(\min)} = 0.1\text{ mA}$ 、 $I_{Z(\max)} = 4.5\text{ mA}$ ，則電流 I_L 為多少？

- (A) 4.9 mA
- (B) 4.6 mA
- (C) 1.2 mA
- (D) 1.0 mA

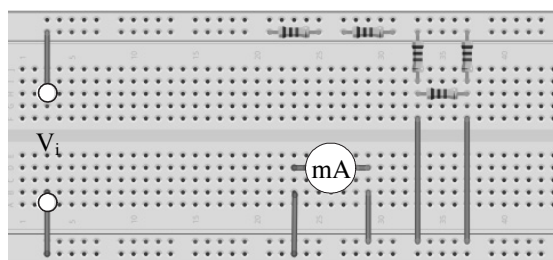


圖(十六)

第三部分：基本電學實習

34. 下列何者**不是**防止發生感電的方法？
 (A) 檢修電路時，應切斷電源
 (B) 在衛浴設備裝設漏電斷路器
 (C) 保險絲選用較粗的銅線代替
 (D) 進入工作場所，穿戴安全帽及適當防護工具
35. 鳴人在進食時不慎噎住，造成呼吸困難應立即施以下列何種急救措施？
 (A) 頸椎固定術
 (B) 哈姆立克急救法
 (C) 心肺復甦術
 (D) 心肌梗塞急救法
36. 導線在接焊處理時，使用助焊劑的目的何在？
 (A) 去除接頭氧化物
 (B) 增加接頭散熱
 (C) 提高焊錫燃點
 (D) 提高焊槍(電烙鐵)溫度

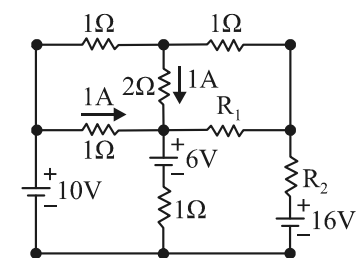
37. 柯比在進行基本電學實驗時，利用麵包板、色碼電阻、直流電流表、導線及 20 V 的直流電源 V_i 將電路配置如圖(十七)所示，已知色碼電阻皆為 20 k Ω ，若所有元件皆具理想特性，則電流表指示為多少？



圖(十七)

- (A) 2.0 mA
 (B) 0.8 mA
 (C) 0.5 mA
 (D) 0.2 mA

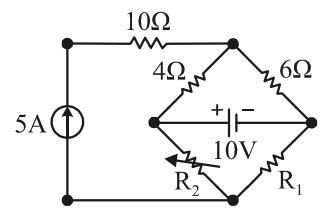
38. 如圖(十八)所示，試求電阻 R_2 所消耗的功率為電阻 R_1 的幾倍？



圖(十八)

- (A) 0.44 倍
 (B) 1.25 倍
 (C) 2.25 倍
 (D) 3.75 倍

39. 如圖(十九)所示，當可變電阻 $R_2 = 4R_1$ 時， R_2 消耗的功率為電阻 6 Ω 消耗功率的 $\frac{2}{3}$ 倍，則此時 R_1 的值可能為 R_1 (a) 以及 R_1 (b)，若

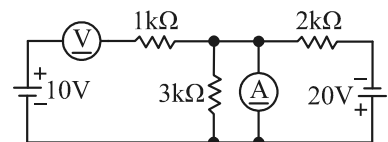


圖(十九)

$R_1(a) > R_1(b)$ ，試求 $\frac{R_1(a)}{R_1(b)}$ 的比值為何？

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

40. 如圖(二十)所示，若各元件均具理想特性，則伏特表及電流表之讀值分別為何？



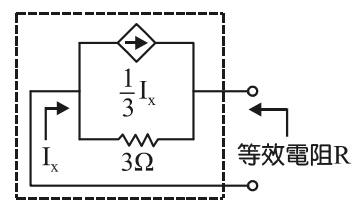
圖(二十)

- (A) 20 V、4 mA
 (B) 15 V、4 mA
 (C) 15 V、10 mA
 (D) 10 V、10 mA

41. 有一電流為 (2 ± 0.04) A，加在一色碼為棕黑金金的色碼電阻上，其消耗功率為多少？

- (A) $(4 \pm 7\%)$ W
 (B) $(4 \pm 9\%)$ W
 (C) $(4 \pm 11\%)$ W
 (D) $(4 \pm 13\%)$ W

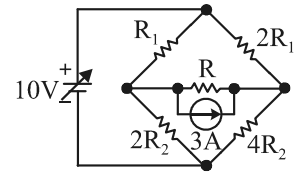
42. 如圖(二十一)所示，則虛線內之等效電阻 R 為多少？



圖(二十一)

- (A) 2 Ω
 (B) 3 Ω
 (C) $\frac{1}{3}$ Ω
 (D) $\frac{2}{3}$ Ω

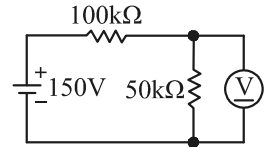
43. 如圖(二十二)所示電路，電壓源先從 10 V 增加至 20 V 後，再將電流源由 3 A 增加至 10 A，則通過電阻 R 的電流變化情況為何？



圖(二十二)

- (A) 電流持續增加後保持穩定
- (B) 電流先保持不變，再持續減少後穩定
- (C) 電流先保持不變，再持續增加後穩定
- (D) 恆為 0 安培

44. 如圖(二十三)所示，電壓表靈敏度為 1 kΩ/V，置於 50 V 檔位測量，則電壓表之指示值為多少？



圖(二十三)

- (A) 50 V
- (B) 45 V
- (C) 40 V
- (D) 30 V

45. 兩個 110 V/50 W 電燈泡與 110 V/100 W 電燈泡，若超過額定值即燒毀，則串聯時能不燒毀的最大外接電壓源電壓值為多少？

- (A) 165 V
- (B) 183 V
- (C) 200 V
- (D) 215 V

46. 有一內阻 12 kΩ、150 V 之直流伏特計，當串聯一 48 kΩ 之電阻時，則直流伏特計可測定範圍擴大至多少？

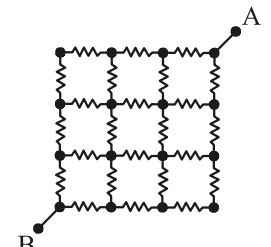
- (A) 300 V
- (B) 450 V
- (C) 600 V
- (D) 750 V

47. 悟空在進行待測元件兩端未知直流電壓之量測，其正確測量的步驟依序為何？

- ①零位調整
- ②零歐姆調整
- ③將 DCV 檔位置於最高檔位，開始進行量測
- ④將 DCV 檔位置於最低檔位，開始進行量測
- ⑤三用電表與待測元件並聯且將紅棒置於待測元件的電流流入端，觀測其值
- ⑥三用電表與待測元件並聯且將黑棒置於待測元件的電流流入端，觀測其值

- (A) ①→③→⑥
- (B) ①→③→⑤
- (C) ①→②→③→⑤
- (D) ①→②→④→⑤

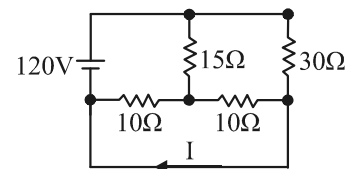
48. 如圖(二十四)所示，若每個電阻皆為 1 Ω，則等效電阻 R_{AB} 為多少？



圖(二十四)

- (A) $\frac{13}{7} \Omega$
- (B) $\frac{15}{7} \Omega$
- (C) $\frac{17}{7} \Omega$
- (D) $\frac{19}{7} \Omega$

49. 如圖(二十五)所示電路，則電流 I 之值為多少？



圖(二十五)

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

50. 將 R_1 、 R_2 及 R_3 三個電阻並聯於直流電壓 E，下列敘述何者正確？

(A) 等效電阻 R 有可能大於 R_1 、 R_2 及 R_3 其中任一電阻

(B) 等效電阻 R 的表示式為 $\frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$

(C) 等效電阻 R 的表示式為 $\frac{LCM[R_1, R_2, R_3]}{\frac{LCM[R_1, R_2, R_3]}{R_1} + \frac{LCM[R_1, R_2, R_3]}{R_2} + \frac{LCM[R_1, R_2, R_3]}{R_3}}$

(D) 此電路之節點數為 1