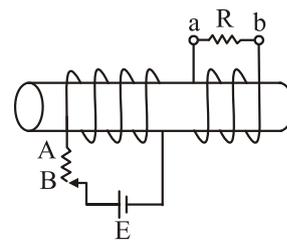


第一部份：電工機械



圖(一)

1. 如圖(一)所示，下列敘述何者**錯誤**？
 - (A) 將可變電阻由 A 點向 B 點調整時，b 點電位高於 a 點電位
 - (B) 將可變電阻由 A 點向 B 點調整時，R 上電流由 a 流向 b
 - (C) 將可變電阻由 B 點向 A 點調整時，R 上電流由 a 流向 b
 - (D) 將可變電阻由 B 點向 A 點調整時，a 點電位高於 b 點電位

2. 某六極之直流電機，設電樞導體數為一定，則在同一磁通及轉速下繞成雙分疊繞時，流經每導體之電流及電機之輸出功率為繞成單分波繞時的幾倍？
 - (A) $\frac{1}{6}$ 倍，1 倍
 - (B) $\frac{1}{6}$ 倍，6 倍
 - (C) 1 倍，1 倍
 - (D) 6 倍， $\frac{1}{6}$ 倍

3. 有關直流發電機之敘述，下列何者正確？
 - (A) 欠複激式發電機負載增加時，其總有效磁通會增加
 - (B) 差複激式發電機之電壓調整率最小最好
 - (C) 他激式發電機將電樞反轉，則此發電機無法建立電壓
 - (D) 他激式發電機無載時，電壓無法建立

4. 有關轉向的控制，下列敘述哪些正確？
 - ① 分相式電動機運轉中，將啓動繞組兩端反接可改變轉向
 - ② 蔽極式感應電動機將整個磁極反轉過來可改變轉向
 - ③ 積複激電動機運轉中，將電樞繞組兩端反接可改變轉向
 - ④ 運轉中的直流分激式電動機，若改變外加電源極性可改變轉向
 - ⑤ 三相感應電動機任意對調兩條電源線即可改變轉向
 - (A) ②③⑤
 - (B) ①②③⑤
 - (C) ①②③④
 - (D) ②③④⑤

5. 有關電樞反應之敘述，下列何者**錯誤**？
 - (A) 電樞電流越大，電樞反應的影響程度會越明顯
 - (B) 電樞電流越大，發電機會致使總磁通下降，電動機則使總磁通上升
 - (C) 裝設中間極之電機，仍無法全面抵消電樞反應
 - (D) 直流電機若正確移刷，則電樞磁動勢含有交磁及去磁成分

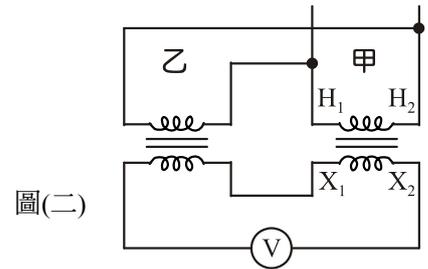
6. 某台串激電動機額定電壓為 250 V，電樞電阻 0.3 Ω ，串激場繞阻 0.1 Ω ；滿載時消耗銅損共 250 W、鐵損及機械損共 350 W，求此電機的滿載效率？
 - (A) 87.5%
 - (B) 89.6%
 - (C) 90.4%
 - (D) 98.9%

7. 一台 20 kVA，60 Hz，2000/200 V 的變壓器，分別於低壓側進行開路試驗、於高壓側進行短路試驗，實驗所得數據如下：開路 $P_{oc} = 250$ W， $V_{oc} = 200$ V， $I_{oc} = 1.5$ A，短路 $P_{sc} = 600$ W， $V_{sc} = 100$ V， $I_{sc} =$ 額定值，試求以低壓側為基準的等效電阻、等效阻抗及等效電抗各為多少？
 - (A) $R_{e2} = 111.1 \Omega$ ， $Z_{e2} = 146.6 \Omega$ ， $X_{e2} = 95.6 \Omega$
 - (B) $R_{e1} = 6 \Omega$ ， $Z_{e1} = 10 \Omega$ ， $X_{e1} = 8 \Omega$
 - (C) $R_{e1} = 0.06 \Omega$ ， $Z_{e1} = 0.1 \Omega$ ， $X_{e1} = 0.08 \Omega$
 - (D) $R_{e1} = 1.11 \Omega$ ， $Z_{e1} = 1.46 \Omega$ ， $X_{e1} = 0.95 \Omega$

8. 某平衡三相 Δ 接負載，若每相阻抗為 $6 + j8\ \Omega$ ，接於線電壓 220V 之三相平衡電源，則下列何者**錯誤**？
- (A) 功率因數為 0.6 (B) 線電流 $22\sqrt{3}\text{ A}$
(C) 相電壓 220 V (D) 總負載功率約為 5030 W

9. 有一自耦變壓器自 125 V 之電源，供電於 100 V 、 12 kW 、功因 0.6 滯後之負載，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 自耦變壓器之額定容量為 20 kVA
(B) 變壓器之固有容量為 4 kVA
(C) 接成自耦變壓器後之高壓側電流為 160 A
(D) 接成自耦變壓器後之共用繞組電流為 40 A ，且電流方向向下

10. 圖(二)為變壓器使用比較法之極性測試接線圖，設兩變壓器之匝數比相同，若已知甲變壓器極性如圖所示，且伏特計的指數為零，則乙變壓器之極性為下列何者？



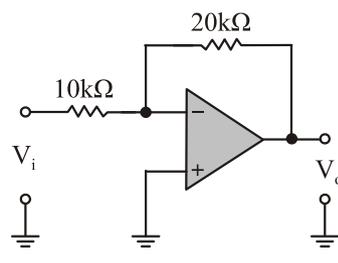
圖(二)

- (A) 減極性
(B) 加極性
(C) 無法判斷
(D) 無極性
11. 有關變壓器之 $V-V$ 接線之敘述，下列何者正確？
- (A) 變壓器若作 $V-V$ 接線，每只變壓器之輸出為額定容量的 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍
(B) 變壓器若作 $V-V$ 接線，每只變壓器之輸出為額定容量的 0.928 倍
(C) 兩只變壓器作 $V-V$ 連接，總輸出容量是三只變壓器作 $\Delta-\Delta$ 的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍
(D) 兩只變壓器作 $V-V$ 連接，總輸出容量是三只變壓器作 $\Delta-\Delta$ 的 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍
12. 三具單相變壓器，每部額定為 5 kVA ，以 $\Delta-\Delta$ 接線提供三相電源，在滿載情況下，若其中一具變壓器發生故障而改以 $V-V$ 接線繼續供電，則應將多少負載移除才不致過載？
- (A) 25.9 kVA
(B) 15 kVA
(C) 8.66 kVA
(D) 6.34 kVA
13. 有關電扇之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 風扇馬達可採用分相式或永久電容式
(B) 安全電扇的原理是當人體不慎觸及時，產生直流制動作用
(C) 一般風扇在行駛繞阻上串接調速線圈來調整電動機轉速
(D) 若吊扇串聯之抗流線圈匝數越多，轉速越快
14. 有一台三相四極 60 Hz 、 30 kW 之三相感應電動機，滿載轉速為 1440 rpm ，求其轉子輸入功率為何？
- (A) 37.5 kW (B) 40 kW
(C) 55 kW (D) 150 kW
15. 有一 5.5 kW 之三相感應電動機，以自耦變壓器做降壓啓動，若置於 30% 之分接頭時其啓動電流為 5 A ，則全壓啓動時之啓動電流為若干？
- (A) 55.5 A (B) 10.2 A
(C) 16.67 A (D) 7.14 A

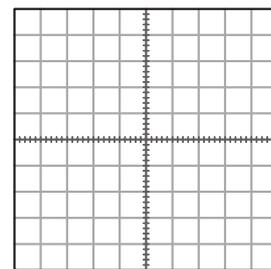
16. 三相感應機之最大轉矩，下列敘述何者正確？
 (A) 與外加轉子電阻成反比
 (B) 與外加電壓成正比
 (C) 與外加轉子電阻成正比
 (D) 與外加電壓平方成正比
17. 有關三相感應之堵住試驗，下列敘述何者正確？
 (A) 測定時，須保持轉子以額定轉速運轉
 (B) 目的在於量測感應機之繞組銅損及等效阻抗
 (C) 轉子在堵轉狀態下，轉差率為 0
 (D) 感應機堵住試驗類似變壓器之開路試驗
18. 有關單相感應電動機與三相感應電動機之比較，下列何者正確？
 (A) 單相感應電動機之體積較小且成本較低
 (B) 單相感應機效率及功因較差
 (C) 三相感應電動機起動轉矩為零，無法自行起動；單相感應電動機則可自行起動
 (D) 三相感應電動機，繞組能產生位置不變、大小隨時間改變的旋轉磁場；單相感應電動機，繞組能產生大小不變、位置隨時間改變的交變磁場

第二部份：電子學實習

19. 如圖(三 a)所示為理想的運算放大器，若 $V_i = 3\sin(100\pi t) \text{ V}$ ，輸出 V_o 連接至示波器。
 已知示波器使用 10 : 1 的探棒，且水平刻度切至 1 ms/DIV，垂直刻度切至 0.2 V/DIV，則在圖(三 b)之示波器螢幕上顯示 V_{p-p} 為幾格？



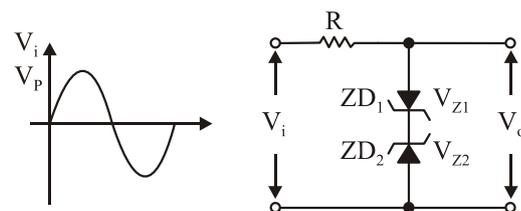
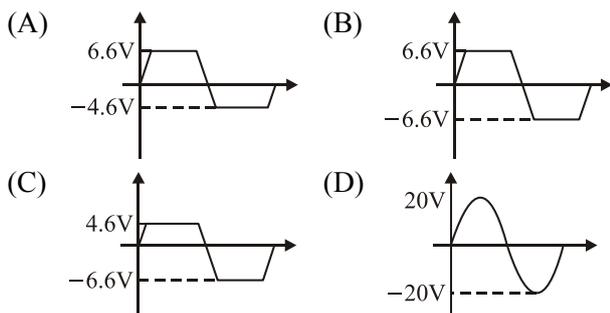
圖(三 a)



$$\frac{\text{VOLTS}}{\text{DIV}} = 0.2 \text{ V}, \quad \frac{\text{TIME}}{\text{DIV}} = 1 \text{ ms}$$

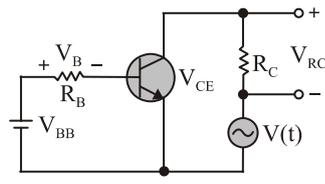
圖(三 b)

20. 實驗室使用二極體時，有關二極體的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 一般的二極體有記號或標註的那一端，通常為 A 極
 (B) 實驗中常用的二極體編號為 1N4xxx 系列
 (C) 二極體可當保護元件
 (D) 鍺比矽有較小的障壁電壓(barrier potential)，更適合用在截波電路
21. 有一稽納二極體截波電路如圖(四)所示，在正常工作下，若 $V_{Z1} = 4 \text{ V}$ ， $V_{Z2} = 6 \text{ V}$ ，二極體之順向偏壓 0.6V，當 $V_p = 20 \text{ V}$ 時，則 V_o 之波形為何？

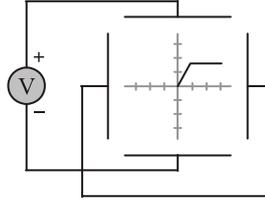


圖(四)

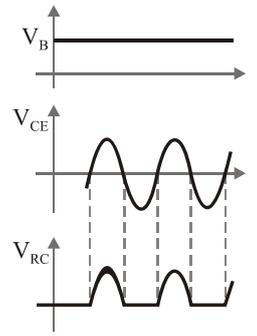
22. 小明要做一個電晶體輸出特性曲線實驗，圖(五 a)為實驗電路，圖(五 b)為示波器顯示的波形，圖(五 c)為其信號，試問連接到示波器 V、H 端的接法，何者正確？



圖(五 a)



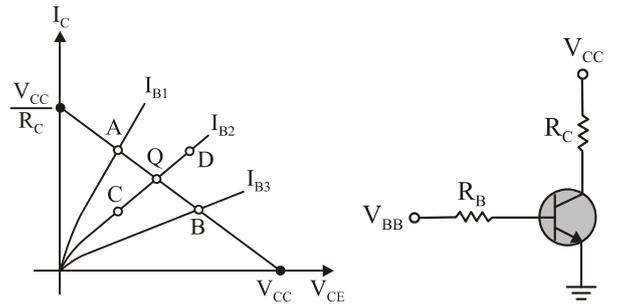
圖(五 b)



圖(五 c)

- (A) V_{CE} 接 H 端， V_{RC} 接 V 端
- (B) V_B 接 H 端， V_{RC} 接 V 端
- (C) V_B 接 V 端， V_{RC} 接 H 端
- (D) V_{CE} 接 V 端， V_{RC} 接 H 端

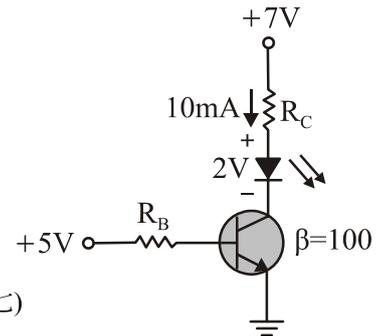
23. 小明在實驗室做電晶體負載線實驗，如圖(六)所示，如果減小電阻 R_C 之值 (V_{CC} 、 R_B 固定)，則電路之工作點 (Q 點) 在直流負載線上會如何移動？



圖(六)

- (A) 移向 C 點
- (B) 移向 A 點
- (C) 移向 B 點
- (D) 移向 D 點

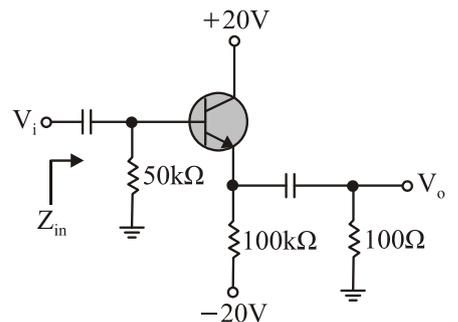
24. 如圖(七)為 LED 的驅動電路，使 LED 發亮的電壓為 2 V，電流為 10 mA。假設飽和電晶體之 $V_{CE(sat)}$ 電壓降可忽略不計，試求 R_B 、 R_C 的適當電阻值？



圖(七)

- (A) 30 k Ω ，200 Ω
- (B) 30 k Ω ，500 Ω
- (C) 60 k Ω ，500 Ω
- (D) 60 k Ω ，200 Ω

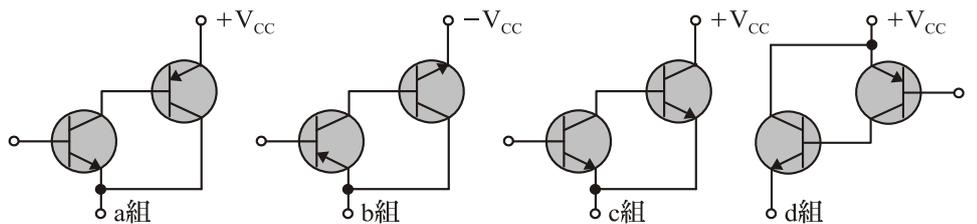
25. 如圖(八)所示之電路，電晶體 $\beta = 100$ ， $V_{BE} \approx 0$ V，熱電壓 $V_T = 25$ mV，則輸入阻抗 Z_{in} 之值約為何？



圖(八)

- (A) 10 k Ω
- (B) 15 k Ω
- (C) 20 k Ω
- (D) 25 k Ω

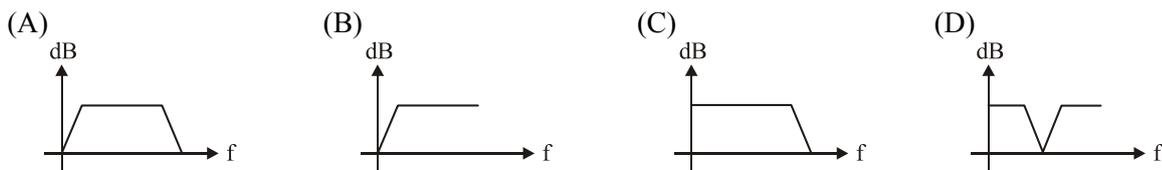
26. 小明在實驗室想要用兩顆電晶體接成一顆 NPN 型達靈頓，如圖(九)為四種電晶體連接法，試問哪一種接法為達靈頓 NPN (Darlington) 連接？



圖(九)

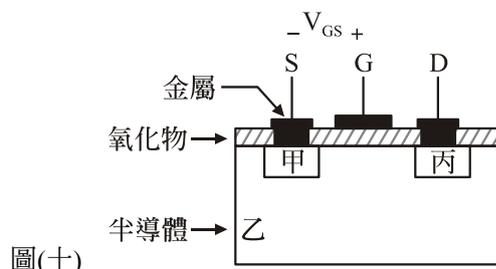
- (A) d 組
- (B) a 組
- (C) c 組
- (D) b 組

27. 下列何者最能代表直接耦合放大器電路的增益—頻率響應圖？



28. MOSFET 元件之結構如圖(十)所示，若此元件為增強型 P 通道 MOSFET，則圖中甲區與乙區分別為何種型式半導體？若要形成通道， V_{GS} 之條件為何？

- (A) 甲區： n^+ 型，乙區：N 型， $V_{GS} > V_T$ (臨界電壓) > 0
- (B) 甲區： n^+ 型，乙區：P 型， $V_{GS} < V_T$ (臨界電壓) < 0
- (C) 甲區： p^+ 型，乙區：N 型， $V_{GS} < V_T$ (臨界電壓) < 0
- (D) 甲區： p^+ 型，乙區：N 型， $V_{GS} > V_T$ (臨界電壓) > 0

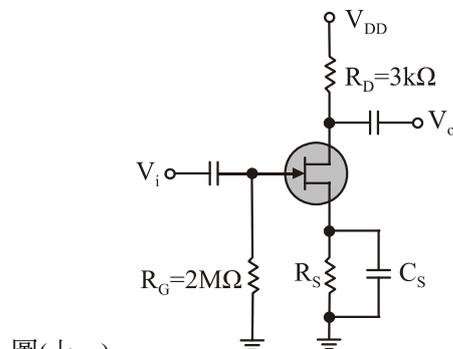


圖(十)

29. 如圖(十一)所示電路，FET 的 $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$ ， $V_p = -6 \text{ V}$ ，

若 $R_D = 3 \text{ k}\Omega$ ， $V_{GSQ} = -3 \text{ V}$ ，則該電路的電壓增益 $\frac{V_o}{V_i} = ?$

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



圖(十一)

30. 有關隨耦器的敘述，下列何者正確？

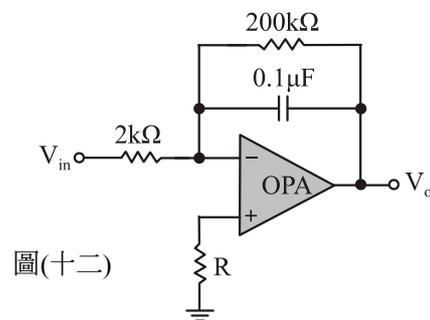
- (A) 輸入阻抗很低
- (B) 輸出阻抗很大
- (C) FET 電路中，最常被用為隨耦器的是共汲極組態
- (D) BJT 電路中，最常被用為隨耦器的是共基極組態

31. 有關運算放大器 CMRR 的敘述，下列哪些正確？

- (A) 共模拒斥比 CMRR，愈小愈能抑制雜訊
- (B) 共模拒斥比 CMRR 定義為：差模增益 A_c 與共模增益 A_d 的比值
- (C) 差模增益 A_d 愈小愈好
- (D) 共模增益 A_c 愈小愈好

32. 如圖(十二)所示電路，為一限制低頻增益之 OPA 反相積分器(Integrator)，為了消除因偏壓電流(Bias Current)造成對輸出之影響，宜選取 R 值為？

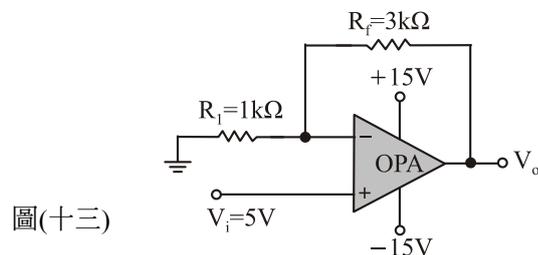
- (A) 202 kΩ
- (B) 200 kΩ
- (C) 100 kΩ
- (D) 2 kΩ



圖(十二)

33. 如圖(十三)所示之電路，其輸出電壓 $V_o = ?$

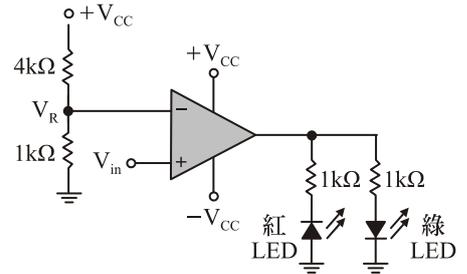
- (A) +20 V
- (B) -15 V
- (C) -20 V
- (D) +15 V



圖(十三)

34. 如圖(十四)所示之電路，其中 $V_{CC} = 15\text{ V}$ ，請問下列敘述何者錯誤？

- (A) 電路中的運算放大器做為比較器使用
- (B) $V_{in} = 2\text{ V}$ 時，紅光 LED 亮，綠光 LED 不亮
- (C) $V_{in} = 4\text{ V}$ 時，綠光 LED 亮，紅光 LED 不亮
- (D) 若輸入電壓 $V_{in} = 15\sin(\omega t)\text{ V}$ ，紅、綠光 LED 會交互發光，且紅光 LED 亮的時間比綠光 LED 亮的時間短



圖(十四)

第三部份：基本電學實習

35. 電氣設備的非帶電金屬部分需加以接地，其原因為何？

- (A) 美觀
- (B) 改善功率因數
- (C) 防止感電
- (D) 幫助散熱

36. 指針型三用電表內部 9 V 電池沒電時，下列哪一種檔位不能使用？

- (A) $R \times 1$
- (B) D_{cmA}
- (C) ACV
- (D) $R \times 10\text{ k}$

37. 電容上標示 543 J，請問其代表的電容量為何？

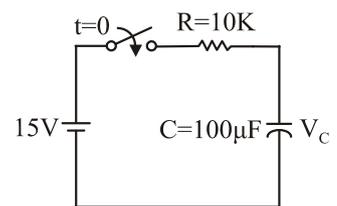
- (A) $54.3\text{ pF} \pm 5\%$
- (B) $543\text{ F} \pm 5\%$
- (C) $54 \times 10^{-3}\text{ }\mu\text{F} \pm 5\%$
- (D) $54 + 10^3\text{ }\mu\text{F} \pm 5\%$

38. 將兩個 100 V 電壓表串聯，用於量測 AC 110 V 之電壓，結果 A 電表量測到 70 V，B 電表量測到 40 V，造成 A、B 兩表量測值不同的原因為何？

- (A) A、B 內阻相同
- (B) A 表內阻較大
- (C) B 表內阻較大
- (D) 與內阻無關

39. 如圖(十五)所示電路，當 $t = 0$ 秒時， $V_C = 5\text{ V}$ ；當 $t = 1$ 秒時， $V_C = ?$

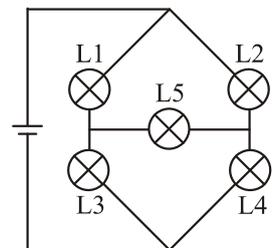
- (A) 8.68 V
- (B) 9.48 V
- (C) 10 V
- (D) 11.32 V



圖(十五)

40. 如圖(十六)所示， $L_1 \sim L_5$ 為相同規格之燈泡，請問將哪個燈泡拿掉，其餘四顆亮度不受影響？

- (A) L_2
- (B) L_3
- (C) L_4
- (D) L_5



圖(十六)

41. 在負載不變的狀況下，將功率因數由 0.6 改善到 0.8，請問瓦時計的轉盤速度將如何變化？

- (A) 變快
- (B) 變慢
- (C) 不變
- (D) 忽快忽慢

42. 下列何者**非**單相三線制改善功率因素的主要原因？
- (A) 節省電費
 - (B) 減少線路電流
 - (C) 減少線路損失
 - (D) 線少線路壓降
43. 有關 PVC 管與 EMT 管的施工方式，下列何者**錯誤**？
- (A) PVC 管可以使用瓦斯噴燈或熱風槍加熱，使其彎曲易於施工
 - (B) EMT 管施做喇叭口，目的為防止穿線時導線絕緣皮刮傷
 - (C) 要將 EMT 管彎曲，可使用彎管器
 - (D) PVC 管適用於 600 V 以下
44. 接地線須使用哪種顏色的導線，以及所使用的壓接端子為何種型式？
- (A) 綠色、O 型
 - (B) 白色、Y 型
 - (C) 黑色、Y 型
 - (D) 紅色、O 型
45. TPDT 型閘刀開關，其中 TPDT 指的是下列何種意思？
- (A) 三極三投
 - (B) 三極雙投
 - (C) 雙極雙投
 - (D) 雙極單投
46. 小明將示波器測試棒衰減倍率調整至 $\times 10$ ，Volts/DIV 調整至 5 V，Times/Div 調整至 1 ms，用以量測一交流訊號，結果在示波器螢幕上顯示訊號峰對峰值 $V_{i(p-p)} = 6$ 格，訊號波形週期 $T_i = 10$ 格。請問下列何者對於波形的敘述何者正確？
- (A) $V_{i(p-p)} = 300 \text{ V}$ 、 $T_i = 10 \text{ ms}$
 - (B) $V_{i(p-p)} = 30 \text{ V}$ 、 $T_i = 10 \text{ ms}$
 - (C) $V_{i(p-p)} = 30 \text{ V}$ 、 $T_i = 100 \text{ ms}$
 - (D) $V_{i(p-p)} = 300 \text{ V}$ 、 $T_i = 100 \text{ ms}$
47. 交流電路中，若電壓超前電流 30° ，請問其負載為下列何者？
- (A) 純電阻負載
 - (B) 純電容負載
 - (C) 電感性負載
 - (D) 電容性負載
48. 小明上實習課時缺少了一個三路開關，請問他可以拿哪一種開關代替？
- (A) 四路開關
 - (B) 單切開關
 - (C) 溫度開關
 - (D) 緊急開關
49. RLC 串聯諧振電路中，請問在頻寬(BW)範圍內，功率因數 P.F.最低為多少？
- (A) 1
 - (B) 0.866
 - (C) 0.707
 - (D) 0.577
50. 下列何種導體的導電性最佳？
- (A) 金
 - (B) 銀
 - (C) 銅
 - (D) 鋁