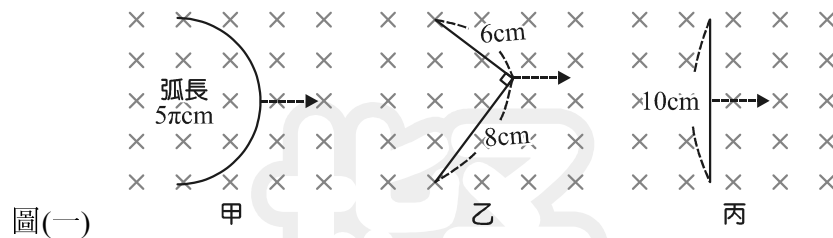
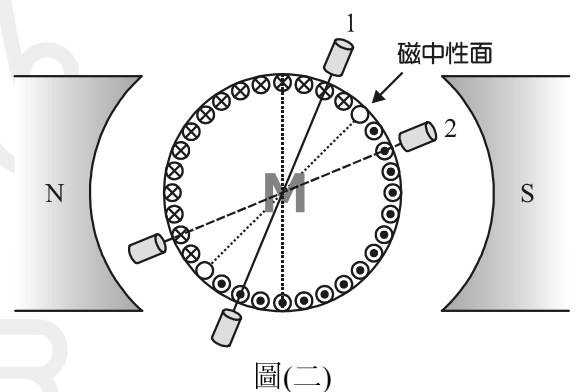


第一部分：電工機械

- 有關電工機械之敘述，下列何者正確？
 - VDE 為德國所制定之規格標準
 - 軟磁材料磁滯迴線所形成之面積比硬磁材料磁滯迴線所形成之面積大
 - 磁化力變化較磁通密度變化緩慢的現象稱為磁滯現象
 - 線圈內之磁場發生變化時，其感應電勢會為反抗磁通量之變化，稱為法拉第電磁感應定律
- 有 3 根導體外形分別如圖(一)所示，其中甲導體：半圓弧長 5π cm，乙導體：兩邊長為 6 cm 及 8 cm 且相互垂直，丙導體：長 10 cm，三者均在磁通密度 $B = 0.5 \text{ Wb/m}^2$ 之均勻磁場中以 10 m/s 之速率向右移動，則其應電勢大小之順序為何？



- 圖(一)
- 甲 > 乙 > 丙
 - 甲 = 乙 = 丙
 - 甲 < 乙 < 丙
 - 以上皆非
- 有關串激式直流發電機之敘述，下列何者錯誤？
 - 輕載時的外部特性曲線與無載特性曲線相似
 - 用於升壓機時，其端電壓隨負載電流增加而增加
 - 重載時，適用於定電流負載之供電
 - 為使負載電流維持恆定，常設計於低電樞反應
 - 兩部積複激式直流發電機並聯運轉，若忽略分激場效應及均壓線電阻，已知甲發電機串激場電阻為 0.03Ω ，乙發電機串激場電阻為 0.02Ω ，現有 100 V、100 kW 之負載由兩機共同負擔，假設甲機的電樞電流為 80% 之負載電流，其餘由乙機的電樞電流所供給，則均壓線之電流為何？
 - 200 A
 - 300 A
 - 400 A
 - 600 A
 - 如圖(二)所示之直流機，箭頭所指之位置為磁中性面，下列敘述何者正確？
 - 電刷於位置 1 時，為欠速換向
 - 電刷於位置 1 時，其電抗電壓大於換向電勢
 - 電刷於位置 2 時，為過速換向
 - 電刷於位置 2 時，換向時其電刷後端產生火花
 - 有關直流電動機之敘述，下列何者錯誤？
 - 分激式接上交流電後將無法運轉
 - 他激式無載運轉時若磁場繞組斷線，將有飛脫的可能
 - 串激式接上交流電後也可運轉
 - 差複激無載起動後，負載愈大轉速愈慢
 - 有關直流電動機轉速控制的敘述，下列何者錯誤？
 - 電樞電阻控制法在輕載下效率較佳
 - 磁場控制法常用於額定轉速以上的轉速控制
 - 電樞電壓控制法最適用在自激式電動機
 - 電樞電阻控制法及電樞電壓控制法，在固定負載下具有定轉矩運轉特性



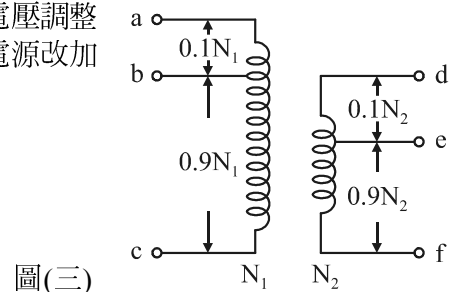
圖(二)

8. 有關直流電動機之起動控制的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 起動分激電動機時先將場阻器調於電阻值最小處，讓電動機有足夠轉矩起動
- (B) 起動串激電動機時先將磁場繞組分流器短路，讓電動機有足夠轉矩起動
- (C) 起動差複激電動機時先將磁場繞組分流器短路，讓電動機有足夠轉矩起動
- (D) 對於所有的電動機而言，最佳的起動特性是起動電流小、起動轉矩大

9. 如圖(三)所示，小強利用一台 200 V/100 V 之變壓器分接頭做輸出電壓調整試驗，當 180 V 電源加於 b、c 兩端時，輸出電壓為 V_{df} ，若 180 V 電源改加於 a、c 兩端時，輸出電壓為 V_{ef} ，請問 V_{df} 及 V_{ef} 分別為多少？

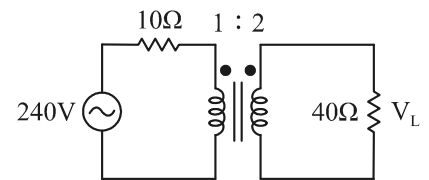
- (A) 100 V，81 V
- (B) 100 V，90 V
- (C) 81 V，100 V
- (D) 90 V，100 V



圖(三)

10. 如圖(四)所示之理想變壓器電路，若匝數比 $N_1 : N_2 = 1 : 2$ ，則負載端電壓 V_L 為何？

- (A) 192 V
- (B) 384 V
- (C) 120 V
- (D) 240 V



圖(四)

11. 小賀使用一台 1 kVA、200 V/100 V、60 Hz 之單相變壓器，進行開路試驗及短路試驗，相關實驗數據如表(一)，下列敘述何者正確？

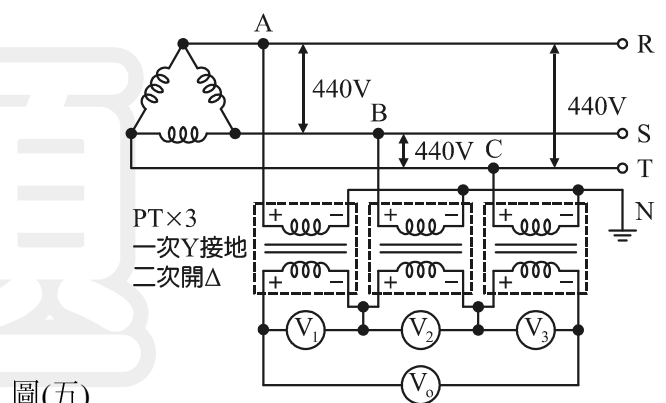
表(一)

變壓器	量測端	電壓錶讀值(V)	電流錶讀值(A)	瓦特錶讀值(W)
開路試驗	低壓側	50	0.5	20
短路試驗	高壓側	20	5	50

- (A) 額定電壓時的鐵損為 40 W
 - (B) 低壓側的激磁電導為 0.008 S
 - (C) 折至低壓側等值電阻為 2 Ω
 - (D) 開路試驗量測端應在高壓側、短路試驗量測端應在低壓側較安全
12. 有一台 330 V/110 V 降壓型自耦變壓器，滿載時二次側供電給 110 V、6.6 kVA 的負載，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 負載電流 60 A
 - (B) 串聯繞組流過的電流 20 A
 - (C) 共同繞組流過的電流 80 A
 - (D) 原雙繞組變壓器之容量為 4.4 kVA

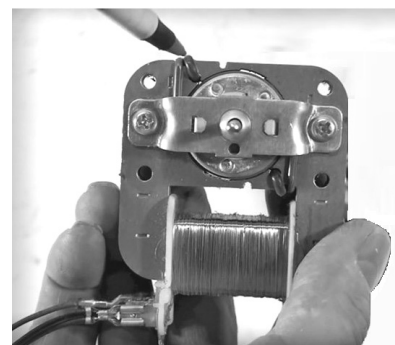
13. 如圖(五)所示，已知比壓器之規格為 440/110 V，2 kVA，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 此圖為三個單相比壓器做 Y-開 Δ 連接，用途為接地故障指示器之電源
- (B) 線路正常時， $V_1 = 63.5$ 、 $V_2 = 63.5$ 、 $V_3 = 63.5$ V、 $V_0 = 0$ V
- (C) 若 A 相完全接地時， $V_1 = 0$ 、 $V_2 = 110$ V、 $V_3 = 110$ V、 $V_0 = 190$ V
- (D) 若 A 相二次側兩端反接時， $V_1 = 110$ 、 $V_2 = 110$ V、 $V_3 = 110$ V、 $V_0 = 220$ V



圖(五)

14. 有一部三相感應電動機，其銘牌標示摘錄如下：6 P、2.5 hp、250 VAC、60 Hz、1140 rpm，下列敘述何者錯誤？
 (A) 同步轉速為 1200 rpm (B) 起動瞬間轉差率為 0.05
 (C) 定子側之三相繞組，互隔 40 度機械角 (D) 同步角速度為 40π 徑/秒
15. 有一部 6 P、9.6 kW、200 VAC、60 Hz 三相感應電動機，滿載時轉子轉速為 1152 rpm，試求滿載時轉子的銅損以及轉子效率分別為何？
 (A) 400 W；98% (B) 400 W；96%
 (C) 200 W；98% (D) 200 W；96%
16. 有一部三相感應電動機，以全壓起動時，其電源側之起動電流為 $120\sqrt{3}$ A，起動轉矩為 $180\sqrt{3}$ nt-m，下列敘述何者正確？
 (A) 採用 50%分接頭自耦變壓器降壓起動時，電源側的起動電流為 $30\sqrt{3}$ A、電動機側電流為 $60\sqrt{3}$ A
 (B) 採用 50%分接頭自耦變壓器降壓起動時，起動轉矩為 $90\sqrt{3}$ nt-m
 (C) 採用 Y- Δ 降壓起動時，電源側起動電流為 120 A、起動轉矩為 180 nt-m
 (D) 採線路串聯電抗器降壓 50%起動，其起動電流為 $60\sqrt{3}$ A、起動轉矩為 $90\sqrt{3}$ nt-m
17. 有關三相感應電動機速率控制之敘述，下列何者正確？
 (A) 利用變頻器控制轉速時，在電源電壓固定下，若頻率降的太低時，其鐵損、電流與銅損均會增加、導致電動機溫度上升甚至燒毀
 (B) 利用改變電源電壓控制轉速時，倘若負載所需轉矩不變，當電源電壓升高時，轉子轉速則會略為下降
 (C) 利用轉子外加電壓控制轉速時，轉子轉速會隨轉子之外加電壓升高而成反比改變
 (D) 利用轉子外加電阻控制轉速時，轉差率與轉子外加電阻成反比
18. 有關單相感應電動機的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 欲起動 4 極單相感應電動機，其起動繞組與主繞組空間上相差 90 度機械角，且需加入電容器幫助起動完成分相
 (B) 蔽極式電動機中，未蔽極部份的磁通較蔽極處的磁通超前
 (C) 單相感應電動機所產生的磁場為脈動磁場，磁場大小隨時間改變，位置不變
 (D) 行駛繞組的電阻值小於起動繞組，且置於槽之下層
19. 小奇將家中電風扇拆解後取出馬達如圖(六)，他以目前之位置將其通入 110 伏特之交流電後發現可以轉動，請問此馬達型式及旋轉方向各為何？
 (A) 電容起動式，順時針
 (B) 電容起動式，逆時針
 (C) 蔽極式，順時針
 (D) 蔽極式，逆時針



圖(六)

20. 有一部 1 馬力、100 V、60 Hz 電容起動式單相感應電動機，已知主繞組阻抗 $Z_m = 6 + j8 \Omega$ 、輔助繞組阻抗 $Z_s = 8 + j6 \Omega$ ，欲使輔助繞組電流超前主繞組電流 90° 電機角，求起動電容之阻抗值及電容值分別為何？
 (A) 14Ω ，221 μF (B) 14Ω ，442 μF
 (C) 12Ω ，221 μF (D) 12Ω ，442 μF

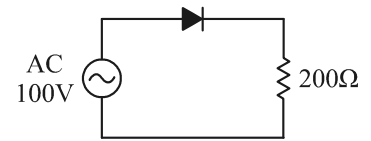
第二部分：電子學實習

21. 自動體外去顫器(俗稱傻瓜電擊器)，簡稱為何？

- (A) EDA (B) EED (C) ADE (D) AED

22. 如圖(七)所示之電路，二極體的規格宜選用下列何者？

- (A) 0.5 A/100 V (B) 1 A/100 V
(C) 1 A/150 V (D) 0.5 A/150 V



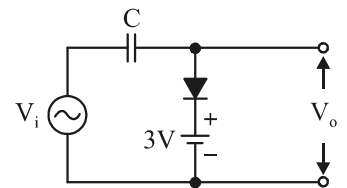
圖(七)

23. 某橋式整流電路，用電容濾波後，其漣波因數為 2%，若負載 R_L 斷路後，輸出端只剩電容，此電路之漣波因數變為多少？

- (A) 0% (B) 1% (C) 2% (D) 4%

24. 如圖(八)所示之電路，若輸入 $V_i = 5\sin\omega t$ ，且二極體為理想二極體，則 V_o 為何？

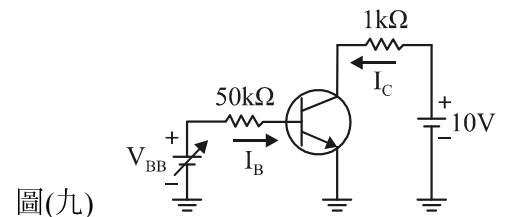
- (A) $3 + 8\sin\omega t$ 伏
(B) $-2 + 5\sin\omega t$ 伏
(C) $-3 + 2\sin\omega t$ 伏
(D) $3 + 5\sin\omega t$ 伏



圖(八)

25. 如圖(九)所示之電路，若電晶體之 $\beta = 100$ ，調整 V_{BB} 使 $I_B = 150\mu A$ ，此時 I_C 值約為何？

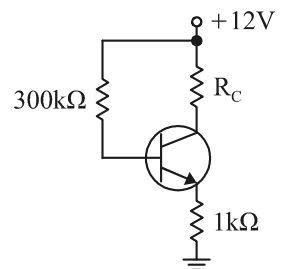
- (A) 10 mA
(B) 12.5 mA
(C) 15 mA
(D) 20 mA



圖(九)

26. 如圖(十)所示之電路，設電晶體的 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7 V$ ，若欲設計使 $V_{CE} = 5 V$ ，請問 R_C 約需用多大的電阻值？

- (A) 0.5 kΩ
(B) 1 kΩ
(C) 1.5 kΩ
(D) 2 kΩ



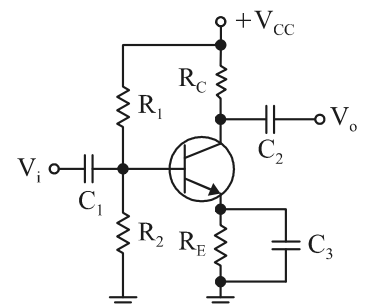
圖(十)

27. 承圖(十)，若用直流電壓表測電晶體的三支腳得到 $V_C = 12 V$ 、 $V_B = 0.74 V$ 、 $V_E = 0.04 V$ ，則電晶體的內部故障，可能是：

- (A) C、E 短路 (B) C、B 斷路
(C) B、E 斷路 (D) C、B 短路

28. 如圖(十一)所示之電路， V_i 為一交流信號，以示波器測電路的輸出端，只有負半週輸出，其故障原因可能是下列何者？(原電路可以正常工作)

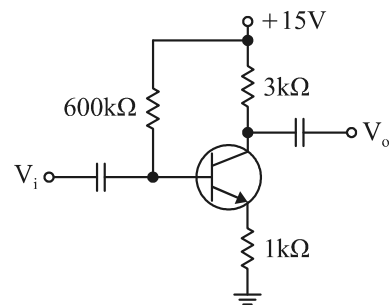
- (A) C_1 短路 (B) C_3 開路
(C) R_2 開路 (D) R_1 開路



圖(十一)

29. 圖(十二)所示為一個 CE 放大器電路， $V_i = 0.6\sin\omega t$ 伏，示波器置於 0.5 V/DIV (微調已置於校正位置)，請問示波器顯示輸出電壓 V_o 的峰對峰值約佔幾格？

(A) 4.8 格
(B) 6.2 格
(C) 7.2 格
(D) 8.8 格



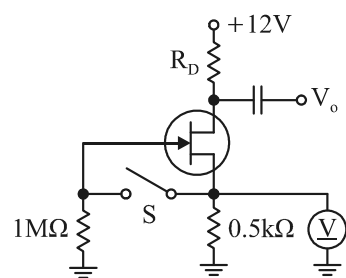
圖(十二)

30. 有一組三級串接放大器，電壓增益分別為 $A_{v1} = -100$ 倍、 $A_{v2} = 25\text{ dB}$ 、 $A_{v3} = 35\text{ dB}$ ，若第一級輸入峰值電壓為 0.1 mV ，則在第三級輸出峰值電壓為多少？

(A) 1 mV (B) 100 mV
(C) 10 V (D) 100 V

31. 如圖(十三)所示之電路，當 S 打開時，電壓表指示 0.5 V ；當 S 閉合時，電壓表指示變為 2 V ，請問該 FET 的 V_p 值為多少？

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

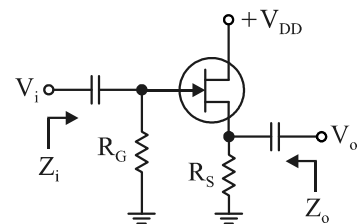


圖(十三)

32. 如圖(十四)所示之電路， $R_G = 1\text{ M}\Omega$ ， $R_S = 1\text{ k}\Omega$ ，JFET 的

$g_m = 4\text{ mS}$ ，請問此電路的 $\frac{Z_i}{Z_o}$ 約為多少？

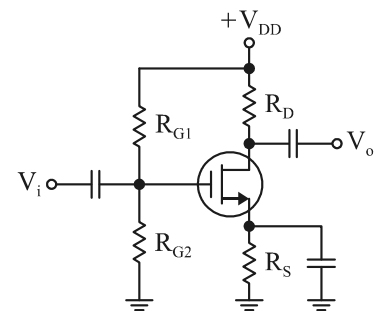
(A) 1000
(B) 5000
(C) 8000
(D) 10000



圖(十四)

33. 如圖(十五)所示之電路，MOSFET 在飽和區操作， $I_D = 4\text{ mA}$ ， $K = 1\text{ mA/V}^2$ ， $V_T = 2\text{ V}$ ， $R_D = R_S = 1\text{ k}\Omega$ ，請問其電壓增益為何？

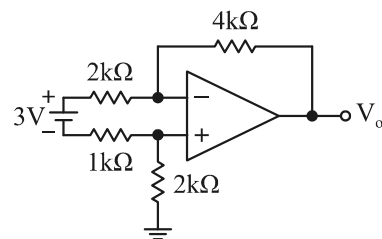
(A) -1
(B) -2
(C) -3
(D) -4



圖(十五)

34. 用理想 OPA 接成圖(十六)之電路，請問 V_o 為多少伏？

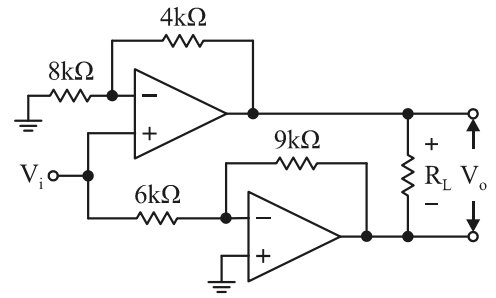
(A) -3 V
(B) -6 V
(C) -9 V
(D) -12 V



圖(十六)

35. 用理想 OPA 接成圖(十七)之電路，請問 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 為多少？

- (A) 0.5
(B) 1
(C) 1.5
(D) 3



圖(十七)

第三部分：基本電學實習

36. 消防設備及管路應以何種顏色標示？

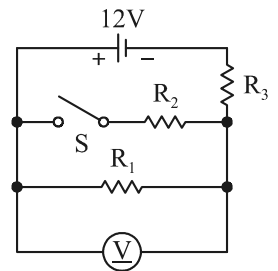
- (A) 紅色
(B) 白色
(C) 藍色
(D) 綠色

37. 有關銲接的敘述，下列何者正確？

- (A) 先銲接較高物件
(B) 錫絲先熔於電烙鐵頭，再去碰銲接點
(C) 烙鐵頭停留於銲接點時間宜久，避免冷銲(假銲)
(D) 烙鐵頭溫度夠時去碰銲接點，此時錫絲才去碰觸烙鐵頭

38. 如圖(十八)所示之電路，S 打開時電壓表指示 7.5 V；S 閉合時電壓表指示 6 V，則 $R_1 : R_2 : R_3$ 等於：

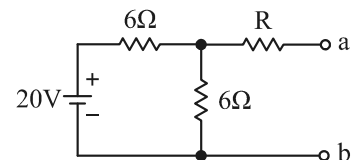
- (A) 5 : 10 : 15
(B) 10 : 15 : 6
(C) 15 : 5 : 10
(D) 6 : 15 : 10



圖(十八)

39. 如圖(十九)所示之電路，當 a、b 間接一適當電阻時，可向電源取用 5 W 的最大功率，請問 R 值為多少？

- (A) 2 Ω
(B) 3 Ω
(C) 4 Ω
(D) 6 Ω



圖(十九)

40. 若將原來 0~150 V、內阻 600 kΩ 之直流電壓表，改設計成 0~300 V 之新直流電壓表，請問新電壓表之靈敏度為多少 kΩ/V？

- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5

41. 有關導線的連接，下列敘述何者錯誤？

- (A) 導線連接位置，不得於管內
(B) 花線之連接，依絞線規定連接
(C) 螺旋式絕緣套管只能用於終端連接
(D) 用鍍鋅銅套管壓接後，不需加銲錫

42. 有關導線的選用，下列何者正確？

- (A) 架空線用電纜線
(B) 地下線用鋁線
(C) 屋外配線用花線
(D) 室內配線用絕緣軟銅線

43. 下列敘述，何者錯誤？

- (A) PVC 管彎曲半徑不得小於管外徑的 6 倍
- (B) PVC 管彎曲時不可小於 90 度
- (C) PVC 導線管每支長 4 米
- (D) 兩接線盒間，管不得超過 4 個彎

44. 下列敘述，何者錯誤？

- (A) NFB 的 IC 值是啓斷短路電流用
- (B) 四路開關可當單切開關及三路開關用
- (C) E-19 金屬導線管每支長 4 米
- (D) 規格 30 mA 的 ELCB，只要漏電流達 15 mA 就會跳脫

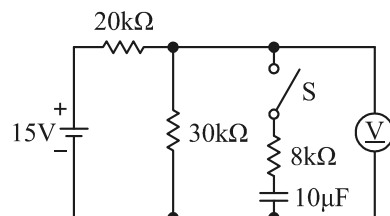
45. 示波器欲觀察兩個正弦波的李沙育圖形時，需操作哪個按鈕？

- (A) CHOP (B) ADD (C) DUAL (D) X-Y

46. 如圖(二十)所示之電路，當開關 S 閉合後，至少要經過幾秒，電壓表才會指示 9 V？

- (A) 0.5 秒
- (B) 1 秒
- (C) 2 秒
- (D) 3 秒

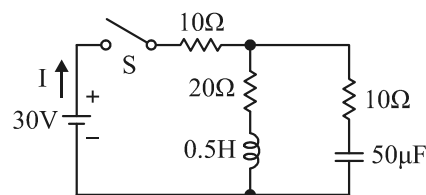
圖(二十)



47. 如圖(二十一)所示之電路，開關 S 閉合瞬間及電路達穩定狀態時之總電流 I，各為多少？

- (A) 1.5 A 及 1 A
- (B) 1 A 及 1.5 A
- (C) 2.5 A 及 2 A
- (D) 2 A 及 2.5 A

圖(二十一)



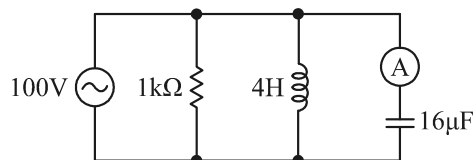
48. 某線圈加直流 12 V 時，電流為 2 A；加交流 30 V 時，電流為 3 A，則此線圈之阻抗為何？

- (A) $6 + j10$ (B) $10 + j6$
- (C) $6 + j8$ (D) $8 + j10$

49. 如圖(二十二)所示之電路，調整電源頻率使電路產生諧振，此時電流表指示約為何？

- (A) 0.2 A
- (B) 0.4 A
- (C) 0.8 A
- (D) 1.6 A

圖(二十二)



50. 用一只滿刻度 120 W 的單相瓦特表，使用 120 V 及 10 A 的額定接頭，測 1000 W 的直流負載，則此瓦特表會指示多少？

- (A) 0 (B) 50
- (C) 100 (D) 120

【以下空白】