

## 第一部份：電工機械

1. 某 2 kVA，200/100 V，60 Hz 之單相變壓器做開路與短路試驗，已知下列數據，求高壓側等值電阻、電抗為多少？

- (A)  $0.6 \Omega$ 、 $0.8 \Omega$   
 (B)  $0.8 \Omega$ 、 $0.6 \Omega$   
 (C)  $0.2 \Omega$ 、 $0.46 \Omega$   
 (D)  $0.46 \Omega$ 、 $0.2 \Omega$

	伏特 表讀值	安培 表讀值	瓦特 表讀值
開路試驗	未知	0.8 A	20 W
短路試驗	10 V	未知	80 W

2. 承上題，此變壓器於功因 0.8 落後時之電壓調整率為若干？

- (A) 0.05  
 (B) 0.048  
 (C) 0.1  
 (D) 0.096

3. 有一三相、4 極，60 Hz，220/380 V，1.5 kW 作星型連接之同步電動機，若激磁電流 0.8 A，以動力計作負載試驗，動力計半徑為 0.26 m，外加電壓為 220 V 時，磅秤讀值為 3 kg，採用兩個瓦特表測量三相功率，分別為  $W_1 = 780 \text{ W}$ ， $W_2 = 900 \text{ W}$ ，每相繞組電流 4.5 A，求同步電動機之輸入無效功率？

- (A) 1680 VAR  
 (B) 2909 VAR  
 (C) 208 VAR  
 (D) 120 VAR

4. 1 特斯拉等於：

- (A)  $10^8$  高斯  
 (B)  $10^{-4}$  高斯  
 (C)  $10^{-8}$  高斯  
 (D)  $10^4$  高斯

5. 產生高電壓低電流之電樞繞組宜用下列何者？

- (A) 疊繞  
 (B) 波繞  
 (C) 環式繞  
 (D) 蛙腿繞

6. 有一 1/2 HP，110 V，60 Hz 電容啓動式單相感應電動機，行駛繞組阻抗為  $3 + j4 \Omega$ ，啓動繞組阻抗為  $8 + j3 \Omega$ ，欲使啓動繞組電流相位超前運轉繞組電流相位達 90 度，則啓動繞組應串連多少電容量之電容器？

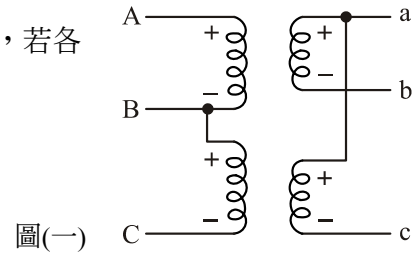
- (A) 221  $\mu\text{F}$   
 (B) 589  $\mu\text{F}$   
 (C) 295  $\mu\text{F}$   
 (D) 259  $\mu\text{F}$

7. 有關三相感應之堵住試驗，下列敘述何者正確？

- (A) 可測得感應機之定子側銅損  
 (B) 於定子側加入約額定電壓之 5~20% 電壓測定  
 (C) 測定時，須保持轉子以額定轉速運轉  
 (D) 感應機堵住試驗即為變壓器之開路試驗

8. 如圖(一)所示單相變壓器兩台做接線，一次側加上三相交流平衡電壓，若各變壓器之二次電壓均為 200 V，則 bc 間之電壓為？

- (A) 173 V  
(B) 200 V  
(C) 283 V  
(D) 346 V



圖(一)

9. 某台分激發電機額定為 250 V，10 kW，電樞電阻  $0.4 \Omega$ ，分激場繞阻  $50 \Omega$ ，鐵損及機械損共 350 W，求此電機的半載效率？

- (A) 0.73  
(B) 0.8  
(C) 0.75  
(D) 0.836

10. 有關插塞制動之方法，下列敘述何者正確？

- (A) 運用於直流串激電動機時，改變電樞繞組接線即可  
(B) 運用於直流分機電動機時，改變電源極性即可  
(C) 三相感應機欲使用插塞制動，將啓動繞組反接即可  
(D) 單相感應機欲使用插塞制動，將啓動繞組與運轉繞組反接即可

11. 三相同步發電機中，各相繞組之三次諧波互差多少電工角度？

- (A)  $90^\circ$   
(B)  $120^\circ$   
(C)  $0^\circ$   
(D)  $180^\circ$

12. 有關特性曲線之敘述，下列何者正確？

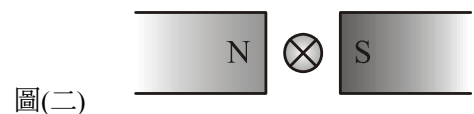
- (A) 分激電動機之轉矩特性曲線( $T - I_a$ )為二次方曲線  
(B) 感應電動機之鐵損與外加電源之關係為二次方曲線  
(C) 同步發電機之短路特性曲線( $I_f - I_a$ )具有下垂特性  
(D) 感應電動機之轉矩與負載之關係為一線性直線

13. 有關可建立電壓之直流串激發電機，下列敘述何者錯誤？

- (A) 若改變轉向則無法建立電壓  
(B) 欲建立極性相反之電壓，只需將場繞組鐵心倒裝  
(C) 改變電樞轉向與場繞組接線反接，應電勢極性相反  
(D) 改變電樞轉向且電樞繞組接線與場繞組接線同時反接，可以建立電壓

14. 如圖(二)所示，一根長 2 公尺導體通以 10 A 電流，垂直置於磁通 0.2 韋伯之磁場中，若磁極面積為 200 公分 $\times$ 200 公分，求作用於導體的電磁力大小牛頓及方向？

- (A) 4 NT，向上  
(B) 4 NT，向下  
(C) 1 NT，向上  
(D) 1 NT，向下



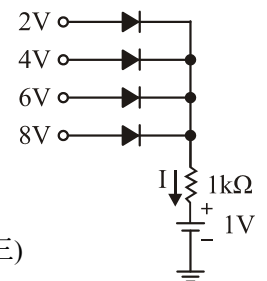
圖(二)

15. 直流發電機電樞繞組的感應電勢為？  
 (A) 交流電  
 (B) 直流電  
 (C) 交、直流均有  
 (D) 視機型而定
16. 有一台 Y 接三相同步發電機供應三相負載，發電機每相之感應電勢為  $220\angle 0^\circ \text{ V}$ ，省略電樞電阻，負載端之相電壓為  $200\angle -30^\circ \text{ V}$ 。已知發電機輸出之三相實功率為 6 kW，則其每相之同步電抗值應為若干  $\Omega$ ？  
 (A) 10  $\Omega$   
 (B) 11  $\Omega$   
 (C) 12  $\Omega$   
 (D) 13  $\Omega$
17. 有關電動機啓動之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 直流差複激電動機啓動時，應將串激場繞組短路  
 (B) 單相雙值電容式感應機，離心開關於轉速達同步轉速 75%時將啓動電容切離啓動繞組  
 (C) 三相同步電動機啓動時，轉子應先加入直流激磁  
 (D) 直流串激電動機啓動時，應注意負載大小，以避免轉子飛脫現象
18. 有一部四相混合型步進馬達，轉子齒數為 25 齒，則步進角度  $\theta$  為多少？  
 (A)  $14.4^\circ$   
 (B)  $7.2^\circ$   
 (C)  $1.8^\circ$   
 (D)  $3.6^\circ$

## 第二部份：電子學實習

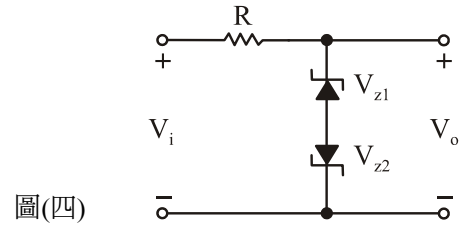
19. 有關半導體的敘述，下列何者**不正確**？  
 (A) 矽(Si)、鍺(Ge)皆為本質半導體  
 (B) 摻雜 5 價元素磷(P)或砷(As)加入本質半導體，可將此本質半導體變為 N 型半導體  
 (C) N 型半導體多數載子為電子  
 (D) 摻雜 3 價元素可將本質半導體變成 P 型半導體，3 價元素所扮演的角色為施體(Donor)

20. 如圖(三)所示電路，二極體為理想二極體，試求電路中電流 I 為多少？  
 (A) 1 mA  
 (B) 3 mA  
 (C) 5 mA  
 (D) 7 mA



21. 家用的交流電源 110 V、60 Hz 經過 10 : 1 的變壓器降壓後，再用二極體做全波整流供給負載  $R_L$ ，若用三用電錶的 DCV 檔位測量整流後的電壓值，則三用電錶的指示約為多少？  
 (A) 10 V  
 (B) 9 V  
 (C) 8 V  
 (D) 7 V

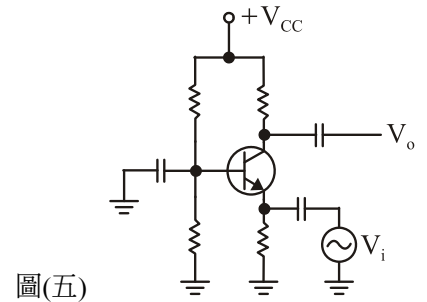
22. 如圖(四)所示電路，若稽納二極體為理想二極體，且  $V_{z1} = 5\text{ V}$ 、 $V_{z2} = 10\text{ V}$ ，當  $V_i = 12\text{ V}_{(p-p)}$  時，求輸出電壓的範圍為多少？
- (A)  $-6\text{ V} \sim 5\text{ V}$   
 (B)  $-10\text{ V} \sim 5\text{ V}$   
 (C)  $-6\text{ V} \sim 6\text{ V}$   
 (D)  $-5\text{ V} \sim 10\text{ V}$



圖(四)

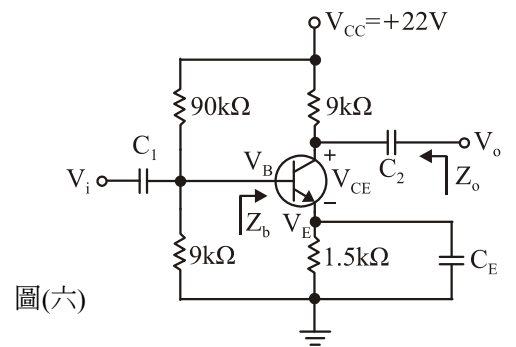
23. 欲量測電晶體的  $\beta$  值，應將三用電錶切至歐姆檔的哪一個檔位？
- (A)  $R \times 1$   
 (B)  $R \times 10$   
 (C)  $R \times 1\text{ k}$   
 (D)  $R \times 10\text{ k}$
24. 有關雙極性接面電晶體(BJT)之敘述，下列何者不正確？
- (A) BJT 當作開關使用時，BJT 是操作於飽和區與截止區  
 (B) BJT 的基極越厚，則  $\beta$  越大  
 (C) BJT 的射極摻雜濃度最高  
 (D) 屬於電流控制元件

25. 如圖(五)所示電路， $V_i$  為輸入， $V_o$  為輸出，則下列敘述何者不正確？
- (A) 共基極組態放大電路  
 (B) 輸入與輸出同相位  
 (C) 具有高電流增益  
 (D) 輸出阻抗高



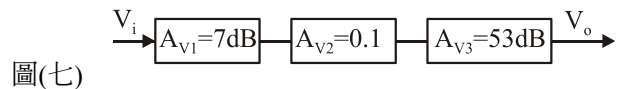
圖(五)

26. 如圖(六)所示電路，假設電晶體的  $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $\beta = 99$ ，熱電壓  $V_T = 25\text{ mV}$ ，試計算  $Z_b$  及  $A_v$  各約為多少？
- (A)  $Z_b = 25\ \Omega$ 、 $A_v = -100$   
 (B)  $Z_b = 250\ \Omega$ 、 $A_v = -100$   
 (C)  $Z_b = 2.5\text{ k}\Omega$ 、 $A_v = -360$   
 (D)  $Z_b = 25\text{ k}\Omega$ 、 $A_v = -360$



圖(六)

27. 如圖(七)所示電路，若輸入電壓  $V_i$  為  $10\ \mu\text{V}$ ，請問下列敘述何者正確？
- (A) 總電壓增益為 1000  
 (B) 總電壓增益為 6 dB  
 (C) 輸出電壓為 1 mV  
 (D) 輸出電壓為 1 V

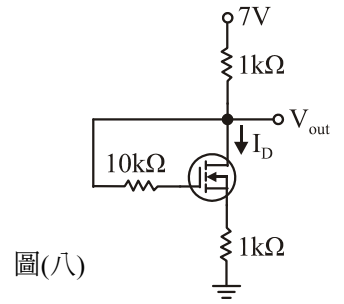


圖(七)

28. 有關 MOSFET 之敘述，下列何者不正確？
- (A) MOSFET 為電流控制元件  
 (B) 可分空乏型與增強型兩種  
 (C) 空乏型 MOSFET 有預設通道  
 (D) MOSFET 為單極性電晶體

29. 如圖(八)所示電路，其中  $V_T = 1\text{ V}$ 、 $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ 、 $g_m = 2\text{ mA/V}$ ，則電晶體的  $V_{GS}$  及  $I_D$  約為何值？

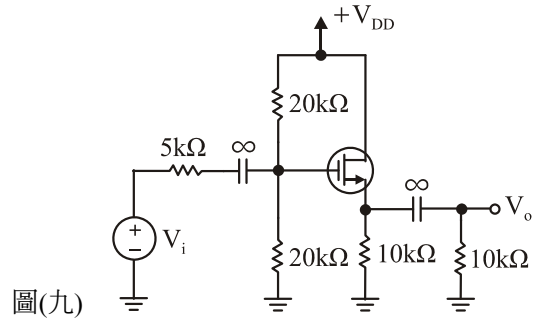
- (A) 2 V、2.5 mA
- (B) 3 V、2 mA
- (C) 7 V、1.5 mA
- (D) 8 V、1 mA



圖(八)

30. 如圖(九)所示電路，假設電晶體之  $g_m = 0.6\text{ mA/V}$ ， $r_{ds}$  可忽略不計，試求電壓增益  $A_V$  約為多少？

- (A)  $\frac{4}{5}$
- (B)  $\frac{3}{4}$
- (C)  $\frac{2}{3}$
- (D)  $\frac{1}{2}$



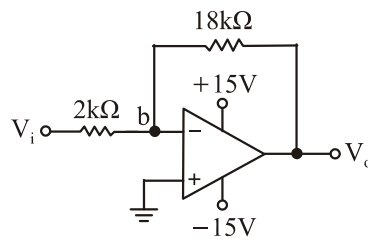
圖(九)

31. 有關 741 理想運算放大器之敘述，下列何者不正確？

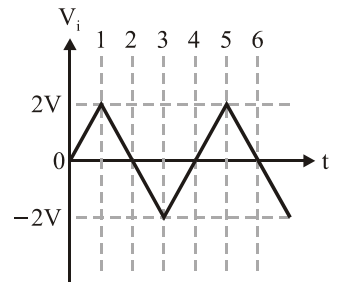
- (A) 輸入端為差動放大器
- (B) 輸出為第 6 腳
- (C) 開迴路電壓增益為 0
- (D) 輸入阻抗無限大

32. 如圖(十 a)所示電路，若  $V_i$  的波形如圖(十 b)，則當  $V_i = 2\text{ V}$  時，b 點電壓為多少？

- (A) 0.3 V
- (B) 0.4 V
- (C) 0.5 V
- (D) 0.6 V



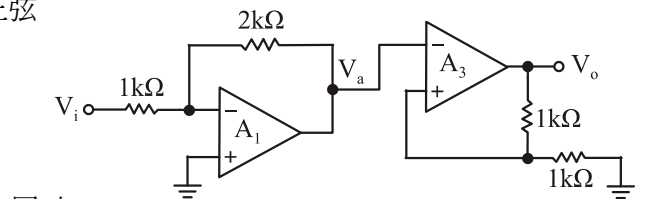
圖(十 a)



圖(十 b)

33. 如圖(十一)所示電路，假設 OPA 皆為理想運算放大器，其輸出飽和電壓為  $\pm 15\text{ V}$ ，若輸入為  $V_{i(p-p)} = 6\text{ V}$  之正弦波，則輸出波形為何？

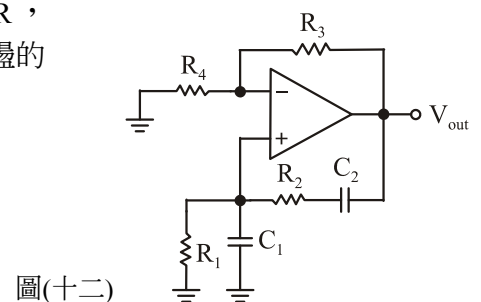
- (A) 工作週期 25% 的方波
- (B) 工作週期 50% 的方波
- (C) 工作週期 75% 的方波
- (D) 直流波形



圖(十一)

34. 如圖(十二)所示電路，假設 OPA 皆為理想運算放大器，若  $R_1 = R_2 = R$ ， $C_1 = C_2 = C$ ， $R_3 = 10\text{ k}\Omega$ ，試求在巴克豪森準則下，使電路產生振盪的  $R_4$  值為何？

- (A) 2 kΩ
- (B) 5 kΩ
- (C) 10 kΩ
- (D) 20 kΩ



圖(十二)

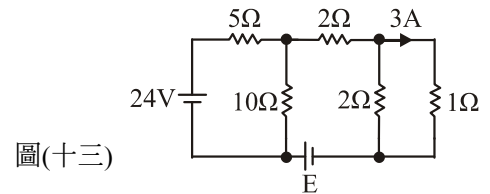
### 第三部份：基本電學實習

35. 小明在實習課欲使用三用電表量測電阻值時，發現指針能偏轉但是卻不能做歸零調整，請問是何種原因？

- (A) 內部電池電力不足
- (B) 保險絲燒毀
- (C) 選擇開關損毀
- (D) 表頭線圈損毀

36. 如圖(十三)所示電路，求  $E = ?$

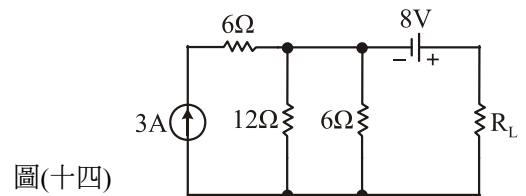
- (A) 7 V
- (B) 9 V
- (C) 11 V
- (D) 13 V



圖(十三)

37. 如圖(十四)所示電路，負載  $R_L$  兩端之最大功率為何？

- (A) 15 W
- (B) 20 W
- (C) 25 W
- (D) 30 W



圖(十四)

38. 規格為 2-4Y 的壓接端子，其中 2 是代表何種意義？

- (A) 螺絲孔直徑
- (B) 螺絲孔半徑
- (C) 導線剝線長度
- (D) 導線線徑

39. 如圖(十五)所示屋內配線器具符號，代表下列何種器具？

- (A) 專用插座
- (B) 接地型專用單插座
- (C) 一般插座
- (D) 接地型單插座



圖(十五)

40. 被接地線是以下列何種顏色來區分？

- (A) 紅色
- (B) 白色
- (C) 綠色
- (D) 黑色

41. 下列何者非設備接地的目的？

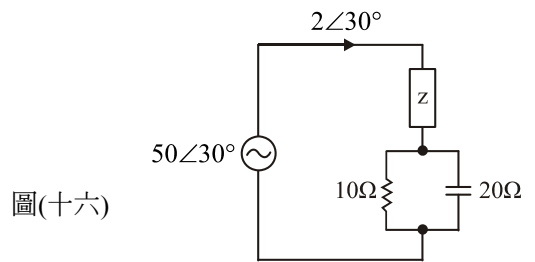
- (A) 提高供電穩定
- (B) 提高功率因數
- (C) 防止電器損壞
- (D) 防止觸電

42. 示波器螢幕其縱向與橫向各為幾大格(1 大格為 1 公分)？

- (A) 4 格、5 格
- (B) 5 格、4 格
- (C) 8 格、10 格
- (D) 10 格、8 格

43. 如圖(十六)所示電路，請問阻抗  $Z$  應為多少？

- (A)  $17 + j4$
- (B)  $17 - j4$
- (C)  $15 - j20$
- (D)  $15 + j20$



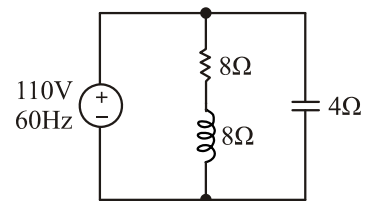
圖(十六)

44. 交流 RLC 並聯電路當發生諧振時，其電路阻抗值為何？

- (A) 最大
- (B) 最小
- (C) 0
- (D)  $\infty$

45. 如圖(十七)所示電路，試求此電路的諧振頻率為多少 Hz？

- (A) 120 Hz
- (B) 84 Hz
- (C) 42 Hz
- (D) 30 Hz



圖(十七)

46. 某負載功率為 6 kW，其功率因數為 0.6 滯後，現欲將功率因數提高到 0.8 滯後，試問並聯電容器之容量為多少？

- (A) 0.5 kVAR
- (B) 1.5 kVAR
- (C) 2.5 kVAR
- (D) 3.5 kVAR

47. 有關瓦時計的敘述，下列何者不正確？

- (A) 電壓線圈與電源線路並聯
- (B) 電壓線圈匝數多且線徑細
- (C) 電流線圈匝數多且線徑粗
- (D) 電流線圈與負載串聯


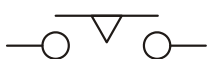

48. 電熱器具所使用的電熱線是由下列何種材質的導線所製成？

- (A) 鎳鉻合金線
- (B) 鋼心鉛線
- (C) 軟抽銅線
- (D) 硬抽銅線

49. 日光燈順利點燈之後，如果將啟動器移除，則日光燈將發生下列何種變化？

- (A) 馬上熄滅
- (B) 安定器損壞
- (C) 持續發亮
- (D) 閃爍不定

50. 在通電延遲式限時電驛(Timer Relay)中，代表延時動作、瞬時復歸之 a 接點符號為何？

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