

第一部份：電工機械

- 有關電工機械之敘述，下列何者錯誤？
 - 發電機能將機械能轉換成電能
 - 電工機械將規格記載於銘牌上
 - 直流電動機之輸出單位以 W(瓦特)、kW(仟瓦特)、Hp(馬力)表示
 - 交流電動機之輸出單位以 VA(伏安)、kVA(仟伏安)表示
- 有一長 10 公分，流有 40 安培之導線，置於磁通密度為 500 高斯之均勻磁場中，若導體放置位置與磁場之夾角為 30 度，則導體所受電磁力為？
 - 10 牛頓
 - 0.1 牛頓
 - $20\sqrt{3}$ 牛頓
 - $0.2\sqrt{3}$ 牛頓
- 有一台直流電機，電樞線圈每邊長 20 公分，共有 25 匝，以 1800 rpm 之轉速運轉於 0.5 wb/m^2 之均勻磁場中，求此線圈旋轉 $\frac{1}{3}$ 轉時所產生之平均感應電勢為？
 - 45 V
 - 90 V
 - 135 V
 - 450 V
- 有台 4 極直流電動機，每極之磁通量為 5×10^{-3} 韋伯，電樞總導體數為 200 根，電樞導體採單分疊繞繞製，轉速為 1800 rpm，若電樞電流為 80 安培，求此電機轉矩為？
 - 6.74 牛頓-公尺
 - 10.74 牛頓-公尺
 - 12.74 牛頓-公尺
 - 24.74 牛頓-公尺
- 下列何者為電樞上採用斜形槽之目的？
 - 增大轉矩
 - 起動容易
 - 減少損失
 - 減少噪音
- 有一台 4 極 12 kW，100 V 之直流發電機，電樞繞組採用單分疊繞繞製，若電樞總導體數不變，電樞繞組改成單分波繞，則該發電機之額定電壓及額定電流變為？
 - 400 V、30 A
 - 300 V、20 A
 - 200 V、60 A
 - 50 V、240 A
- 有關電樞反應對直流電機之影響，下列敘述何者正確？
 - 使直流電動機前極尖磁通量減少，後極尖磁通量增加
 - 使直流電動機轉速增加
 - 使直流發電機之磁中性面逆著旋轉方向移動
 - 使直流發電機之感應電勢增加
- 有台 4 極直流電機，電樞表面之導體總數為 720 根，電樞繞組採用單分疊繞繞製時，電樞電流為 60 A，若電刷前移 15 度電工度，求每極交磁安匝數為多少？
 - 900 安匝
 - 1125 安匝
 - 3600 安匝
 - 4500 安匝
- 在直流發電機中，無載不能建立電壓的發電機為下列何者？
 - 串激式發電機
 - 分激式發電機
 - 他激式發電機
 - 積複激式發電機

10. 有一台 5 kW，200 V 之直流分激式發電機，分激場電阻為 40 歐姆，已知滿載時電壓調整率為 3%，求電樞電阻為多少歐姆？
- (A) 0.5 歐姆 (B) 0.3 歐姆
(C) 0.24 歐姆 (D) 0.2 歐姆
11. 若直流分激式發電機要正確建立電壓，則下列敘述何者正確？
- (A) 無剩磁、轉速大於臨界轉速、場電阻小於臨界場電阻
(B) 有剩磁、轉速大於臨界轉速、場電阻大於臨界場電阻
(C) 有剩磁、轉速大於臨界轉速、場電阻小於臨界場電阻
(D) 有剩磁、轉速小於臨界轉速、場電阻大於臨界場電阻
12. 兩台直流分激式發電機 G_1 、 G_2 並聯運轉供應 150 A 之負載，已知 $E_1 = 132$ V、 $R_{a1} = 0.12$ 歐姆， $E_2 = 130$ V、 $R_{a2} = 0.2$ 歐姆；若分激場電阻忽略不計，則 G_1 、 G_2 分別負擔多少電流？
- (A) 100 A、50 A (B) 90 A、60 A
(C) 60 A、90 A (D) 50 A、100 A
13. 有台額定輸出為 1 kW 之直流電動機，滿載時效率為 80%，求此電動機在滿載時之總損失為多少瓦？
- (A) 100 W (B) 200 W
(C) 250 W (D) 300 W
14. 有關直流分激式電動機之場磁通制法(磁場控制法)之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 可控制在基準轉速以上
(B) 成本低
(C) 轉速(n)與場磁通(ϕ)成反正
(D) 具有定轉矩之運轉特性
15. 有一台 120 V 之他激式電動機，電樞電阻 0.2 歐姆，磁通量 ϕ 為定值；當滿載運轉時，滿載電流為 100 A，滿載轉速為 1800 rpm，若將電樞端電壓改為 80 V 時，求滿載之速率為多少 rpm？
- (A) 1440 rpm (B) 1080 rpm
(C) 1200 rpm (D) 900 rpm
16. 有一台分激式電動機，額定電壓為 200 V，電樞電阻 $R_a = 0.5$ 歐姆，滿載電流為 50 A。啟動時，若不考慮分激場繞組，希望啟動轉矩等於滿載轉矩，則應加入多少歐姆之啟動電阻？
- (A) 1.5 歐姆 (B) 2 歐姆
(C) 2.5 歐姆 (D) 3.5 歐姆
17. 有一台額定輸出為 2 kW 之直流電動機，滿載運轉時，鐵損為 120 W，銅損為 240 W；求半載運轉時之效率為多少？
- (A) 84.75% (B) 91.74%
(C) 73.53% (D) 84.25%
18. 有一台直流電機在轉速為 1000 rpm 時，產生鐵損為 80 W，而在轉速變為 1500 rpm 時，鐵損變為 135 W；求此電機在 2000 rpm 運時之鐵損為多少？
- (A) 160 W (B) 200 W
(C) 215 W (D) 270 W

第二部份：電子學實習

19. 有關工場安全教育之敘述，下列何者**錯誤**？

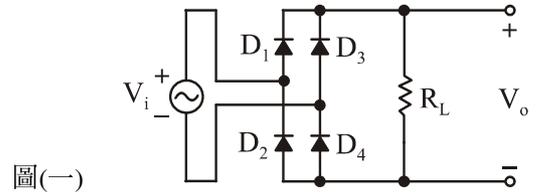
- (A) 負載超過安全電流的導線或接觸不良的電器產生高溫，皆為電氣火災的原因
- (B) 鋰、鈉、鉀、鎂等金屬所引起的火災是屬於乙類火災
- (C) 使用泡沫滅火器時，對油類火災不得直接噴向油面，應採曲線噴射，以免堵塞噴嘴
- (D) 電氣火災是屬於丙類火災

20. 有關電子元件之敘述，下列何者正確？

- (A) 一般的發光二極體 LED 沒有極性，故沒有長短腳的區別
- (B) 稽納二極體外殼標示 5V1 是代表稽納電壓 V_Z 為 1.5 V
- (C) 使用指示式三用電表 $R \times 10$ 檔測量特性良好之二極體極性時，若電表指示為低電阻值，則電表紅棒所接應為 N 端
- (D) 一般的二極體有記號或標註的那一端，通常為陽極 A

21. 如圖(一)所示電路，假設 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 皆為理想二極體，當輸入信號處於負半週 $V_i < 0$ V 時，哪些二極體會導通？

- (A) D_1 、 D_3
- (B) D_2 、 D_4
- (C) D_1 、 D_4
- (D) D_2 、 D_3

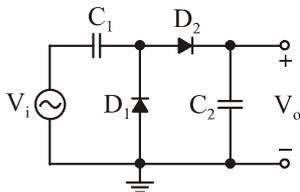


22. 下列敘述何者正確？

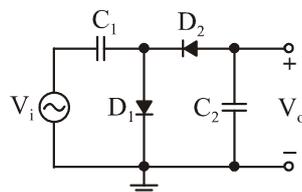
- (A) 電容濾波器中，其漣波值之大小與負載電阻有反比關係
- (B) 測量截波電路的波形時，示波器的選擇開關應置於 GND
- (C) 倍壓電路可將直流電轉換成爲交流電
- (D) 交流電壓轉成直流電壓依序是電源變壓器→濾波電路→整流電路

23. 在電子實驗中，假設二極體 D_1 、 D_2 皆為理想二極體，且 V_i 皆為 $V_m \sin \omega t$ V，若學生想設計一組倍壓電路，則下列何種電路結構可得到負值 $2V_m$ 之電壓輸出？

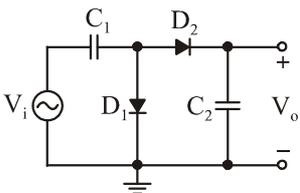
(A)



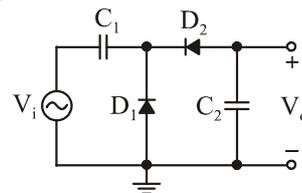
(B)



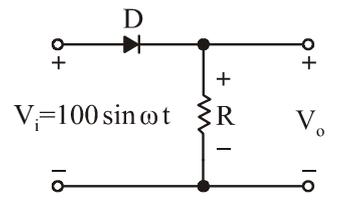
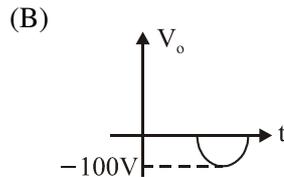
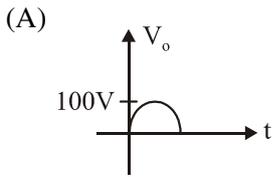
(C)



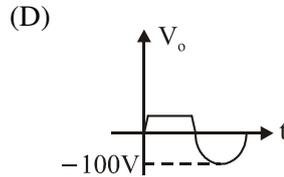
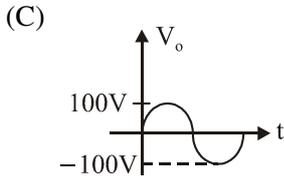
(D)



24. 如圖(二)所示電路，假設 D 為理想二極體，則負載 R 兩端輸出 V_o 波形為何？

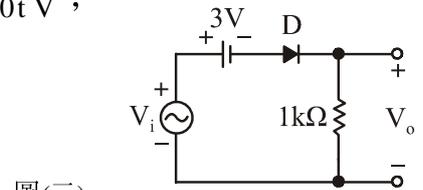


圖(二)



25. 如圖(三)所示電路，假設 D 為理想二極體，且輸入信號 V_i 為 $10 \sin 100t$ V，則負載兩端 V_o 量測到的最大值為何？

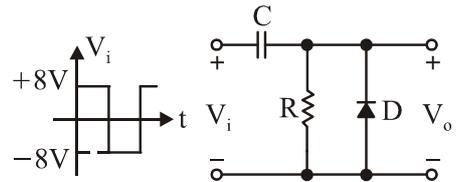
- (A) 13 V
- (B) 10 V
- (C) 7 V
- (D) 3 V



圖(三)

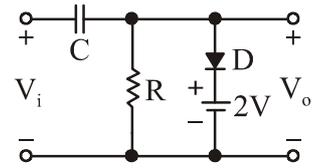
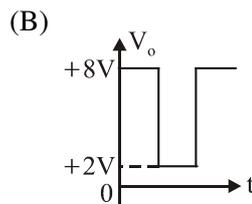
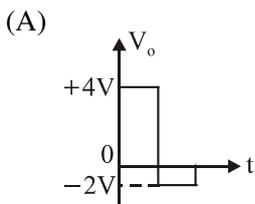
26. 如圖(四)所示電路，若使用三用電表 DCV 10 V 檔測量電壓，則輸出 V_o 兩端的電壓指示值為何？

- (A) -8 V
- (B) 0 V
- (C) 8 V
- (D) 16 V

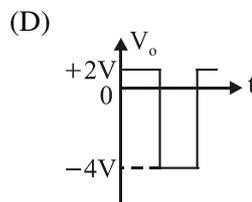
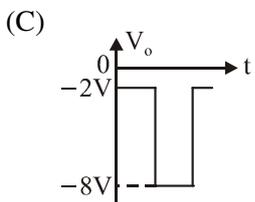


圖(四)

27. 如圖(五)所示電路，假設 D 為理想二極體，且輸入信號 V_i 為 ± 3 V 的方波，則 V_o 輸出波形為何？



圖(五)



28. 有關電晶體特性量測之敘述，下列何者錯誤？

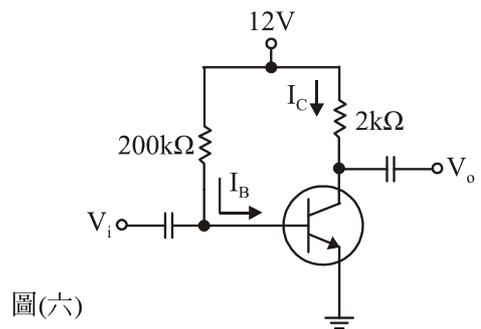
- (A) 使用指針式三用電表，轉至低歐姆檔，將紅色棒接觸電晶體的某一腳，再以黑色棒接觸其它兩腳，此時電表的指針都會產生很大的偏移，而其他兩腳之間皆不偏轉，則此腳應為基極端
- (B) PNP 型電晶體的集極通常接 $-V_{CC}$
- (C) 測量 NPN 型電晶體的集射極電壓 V_{CE} 時，黑棒須接集極才不會使指針反偏以致折斷
- (D) 使用三用電表測量電晶體 β 值須使用歐姆檔，且觀測 LI、LV 刻度

29. 某電晶體電路，適當偏壓工作於主動區，測得 $I_B = 0.02 \text{ mA}$ ， $I_E = 2 \text{ mA}$ ，則此電晶體的 β 值為多少？
 (A) 9 (B) 10
 (C) 99 (D) 100

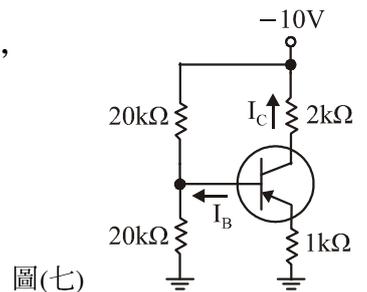
30. 某電晶體偏壓電路中，若偏壓工作在主動區時，則下列電流關係式何者正確？
 (A) $|I_E| + |I_C| + |I_B| = 0$ (B) $|I_E| = |I_C| + |I_B|$
 (C) $|I_B| = |I_E| + |I_C|$ (D) $|I_C| = |I_E| + |I_B|$

31. 有關 BJT 電晶體工作組態之敘述，下列何者正確？
 (A) 共射極組態中，以射極當輸入端
 (B) 共射極組態中，以集極當輸出端
 (C) 共基極組態中，以集極當輸入端
 (D) 共基極組態中，以射極當輸出端

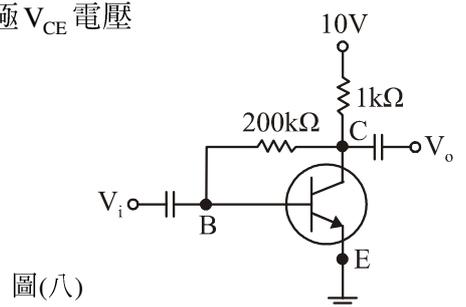
32. 如圖(六)所示電路，假設電晶體之 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 60$ ，則集極電流 I_C 量測值約為？
 (A) 1.3 mA
 (B) 2.1 mA
 (C) 3.4 mA
 (D) 4.5 mA



33. 如圖(七)所示電路，假設電晶體之 $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 100$ ，且 $V_{EC(sat)} = 0.2 \text{ V}$ ， $V_{EB(sat)} = 0.8 \text{ V}$ ，則基極電流 I_B 量測值約為？
 (A) 93 μA
 (B) 39 μA
 (C) 28 μA
 (D) 56 μA



34. 如圖(八)所示電路，已知電晶體之 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 90$ ，則集、射極 V_{CE} 電壓量測值約為？
 (A) 3.3 V
 (B) 4.5 V
 (C) 6.2 V
 (D) 7.1 V

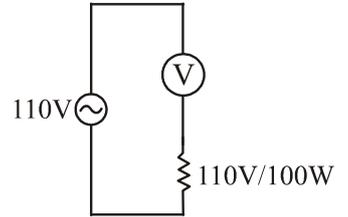


第三部份：基本電學實習

35. 電線起火時，使用下列何種消防器材最適宜？
 (A) 水 (B) 泡沫滅火器
 (C) 乾粉滅火器 (D) 二氧化碳滅火器
36. 有甲、乙、丙 3 只安培表，今三者皆指示滿刻度的位置，甲表的電流為 50 mA、乙表的電流為 5 mA、丙表的電流為 30 mA，試問 3 只電表靈敏度最差者是何表？
 (A) 甲表 (B) 乙表
 (C) 丙表 (D) 無法比較

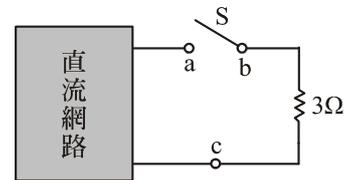
37. 兩個規格分別為 $4\ \Omega/1\ \text{W}$ 及 $2\ \Omega/4\ \text{W}$ 的電阻器串聯後，最多可加多大電壓？而此電路等效電阻相當於幾瓦的電阻器？
- (A) $7.07\ \text{V}$ 、 $12\ \text{W}$ (B) $3\ \text{V}$ 、 $1.5\ \text{W}$
(C) $3\ \text{V}$ 、 $12\ \text{W}$ (D) $7.07\ \text{V}$ 、 $1.5\ \text{W}$

38. 如圖(九)所示，已知伏特計之靈敏度為 $9\ \text{k}\Omega/\text{V}$ ，今檔位置於 $250\ \text{V}$ ，電錶內部保險絲為 $1\ \text{A}$ ；若在量測電壓時，學生誤將伏特計以量測電流的方式安裝於電路中，請問伏特計量測值應為多少？



圖(九)

39. 如圖(十)所示，開關 S 打開時 $V_{ab} = 10\ \text{V}$ ， S 閉合時 $I = 2\ \text{A}$ ，若輸出為最大功率時， $3\ \Omega$ 電阻應更換為多少歐姆之電阻？輸出最大功率為多少？



圖(十)

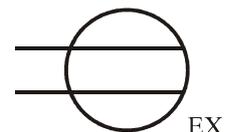
- (A) $5\ \Omega$ 、 $20\ \text{W}$
(B) $2\ \Omega$ 、 $20\ \text{W}$
(C) $5\ \Omega$ 、 $12.5\ \text{W}$
(D) $2\ \Omega$ 、 $12.5\ \text{W}$
40. 利用惠斯登電橋實驗量測未知電阻，在檢流計不偏轉情形下，我們觀察到倍率盤為 10^{-2} ，而測試盤 $\times 1000$ 檔調至 7， $\times 100$ 檔調至 5， $\times 10$ 檔調至 4， $\times 1$ 檔調至 3，則此待測電阻為多少？
- (A) $75430\ \Omega$ (B) $7543\ \Omega$
(C) $754.3\ \Omega$ (D) $75.43\ \Omega$

41. 一般絕緣導線之安全電流，係以周圍溫度多少為基準？
- (A) 35 度 (B) 20 度
(C) 25 度 (D) 30 度

42. 有關無熔絲開關的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) AF 表示框架容量
(B) IC 表示啓斷容量
(C) 在家用規格中，可購買到 $AF = 20\ \text{A}$ ， $AT = 50\ \text{A}$ 之無熔絲開關
(D) 3P 之無熔絲開關若 1 極發生過載，則 3 極一起跳脫

43. 屋內配線設計圖中，常用符號代表該處安裝之設備，請問圖(十一)所示符號代表下列哪一項設備？

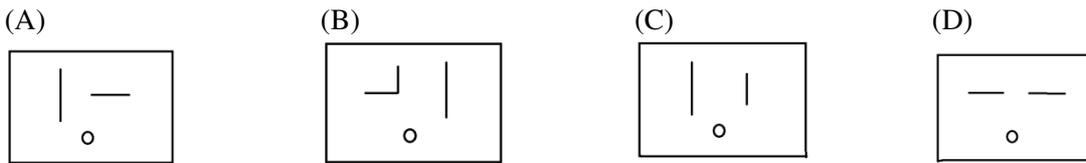
- (A) 出口燈
(B) 防爆型插座
(C) 電爐插座
(D) 接地型插座



圖(十一)

44. 漏電斷路是爲了預防感電事故而安裝之設備，請問漏電斷路器最小動作電流的設定爲多少以上之感度電流值？
- (A) 30% (B) 50%
(C) 70% (D) 80%

45. 請問下列何者為 220 V、20 A 接地型插座？



46. 銅壓接套管為防止表面氧化，在其表面均塗上一層：

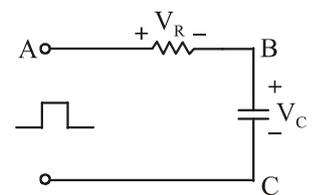
- (A) 鋁
- (B) 鎳
- (C) 鋅
- (D) 錫

47. 一字螺絲起子型號 6×100，請問型號中的 100 所指的規格為何？

- (A) 刀桿長度
- (B) 頭端厚度
- (C) 適用螺絲之直徑
- (D) 配合之凹槽

48. 如圖(十二)所示電路，為一暫態電路實驗，若要利用示波器觀察電阻及電容波形，CH1 觀察電容，CH2 觀察電阻，請問 CH1 及 CH2 探棒如何連接？

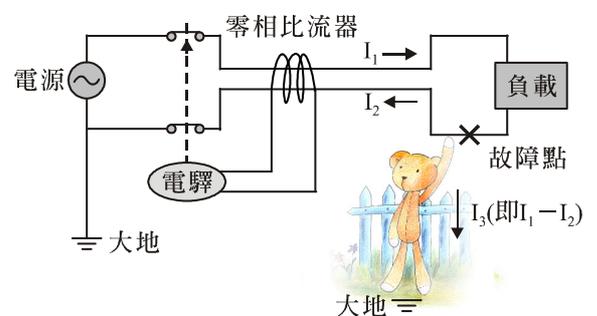
- (A) CH1 之紅棒連接至 A，黑棒接至 B；CH2 之紅棒連接至 B，黑棒接至 C
- (B) CH1 之紅棒連接至 A，黑棒接至 B；CH2 之紅棒連接至 C，黑棒接至 B
- (C) CH1 之紅棒連接至 C，黑棒接至 B；CH2 之紅棒連接至 A，黑棒接至 B
- (D) CH1 之紅棒連接至 B，黑棒接至 C；CH2 之紅棒連接至 A，黑棒接至 B



圖(十二)

49. 如圖(十三)所示，在漏電斷路器的動作原理裡，利用一個零相比流器做為偵測原件，當正常工作時，電流迴路上 $I_1 = I_2$ ，電驛不動作，當 $I_1 \neq I_2$ 時，表示線路出現故障，請問這是利用哪一個原理為依據作為判斷的準則？

- (A) 歐姆定律
- (B) 克希荷夫電壓定律
- (C) 電橋平衡
- (D) 克希荷夫電流定律



圖(十三)

50. 在量測電阻時，我們常常會使用三用電表進行量測，請問正確的量測順序，下列何者正確？

- ① 兩根測試棒接觸欲測電阻兩端(請注意極性)，要注意手不可接觸電阻兩端
- ② 兩根測試棒接觸欲測電阻兩端(不需注意極性)，要注意手不可接觸電阻兩端
- ③ 做 0Ω 調整
- ④ 做零位調整
- ⑤ 撥到適當測試檔位

- (A) ③④⑤①
- (B) ④⑤③②
- (C) ④⑤③①
- (D) ③④⑤②