

# 新北市立高級中等學校 109 學年度教師聯合甄選

## 電機科 試題

考生作答說明：

- 一、請先檢視答案卡准考證號碼、姓名是否相符？如果不符，請立即向監試人員反映。
- 二、本試題計有：選擇題 40 題。
- 三、題目如涉及計算，可使用電子計算功能設備運算。
- 四、答案卡請使用黑色 2B 鉛筆畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。
- 五、答案卡與試題卷須一起繳交，始可離開試場。

新聞稿專用

新北市立高級中等學校 109 學年度教師聯合甄選  
電機科 試題

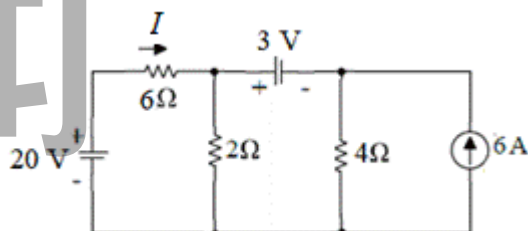
單選題：共 40 題，每題 2.5 分

1. 有一條均勻長導線，電阻為  $9\Omega$ ，剪斷成三段等長導線再將之並聯，並施加  $5V$  端電壓，則此並聯後組成的導線將消耗多少功率？

(A)  $2.78\text{ W}$   
(B)  $8.33\text{ W}$   
(C)  $12.5\text{ W}$   
(D)  $25\text{ W}$

2. 如圖(一)所示電路，試問電流  $I$  為何？

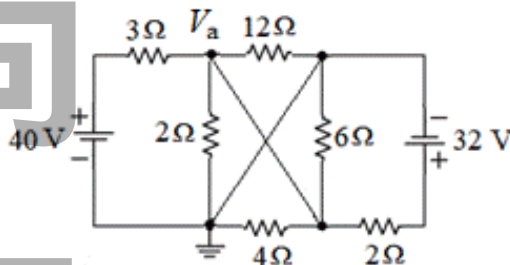
(A)  $3\text{ A}$   
(B)  $2.5\text{ A}$   
(C)  $2\text{ A}$   
(D)  $1.5\text{ A}$



圖(一)

3. 如圖(二)所示電路，試問電壓  $V_a$  為何？

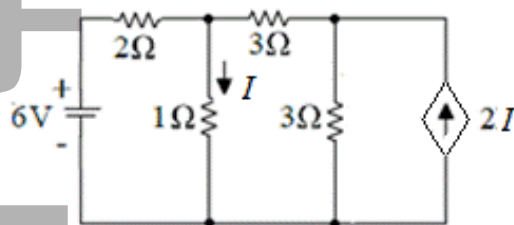
(A)  $18\text{ V}$   
(B)  $16\text{ V}$   
(C)  $12\text{ V}$   
(D)  $10\text{ V}$



圖(二)

4. 如圖(三)所示電路，試問電流  $I$  為何？

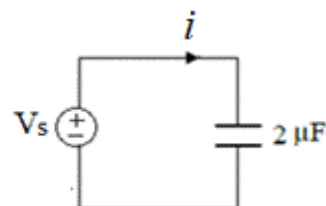
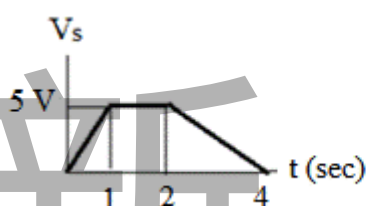
(A)  $1.5\text{ A}$   
(B)  $2.5\text{ A}$   
(C)  $3\text{ A}$   
(D)  $4.5\text{ A}$



圖(三)

5. 如圖(四)所示電路，試問在時間  $t = 3$  秒時電流為何？

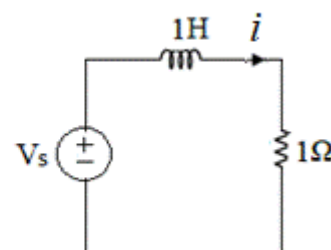
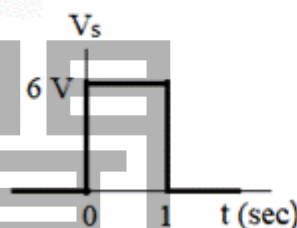
- (A)  $-10 \mu\text{A}$
- (B)  $-5 \mu\text{A}$
- (C)  $5 \mu\text{A}$
- (D)  $0 \text{ A}$



圖(四)

6. 如圖(五)所示，在時間  $t = 2$  秒時流過電感電流大約為何？( $e^{-1} = 0.368$ )

- (A)  $1.39 \text{ A}$
- (B)  $2.59 \text{ A}$
- (C)  $3.03 \text{ A}$
- (D)  $3.79 \text{ A}$



圖(五)

7. 相鄰的  $A$  與  $B$  兩線圈，分別有 30 匝及 40 匝線圈。當  $A$  線圈通以  $10 \text{ A}$  電流時，產生  $0.5 \text{ Wb}$  磁通量，其中  $0.2 \text{ Wb}$  磁通量交連至  $B$  線圈，則兩線圈互感量為何？

- (A)  $0.8 \text{ H}$
- (B)  $0.6 \text{ H}$
- (C)  $1.5 \text{ H}$
- (D)  $2 \text{ H}$

8. 交流電源  $200\sin(1000t) \text{ V}$  接至  $RC$  串聯電路，已知電阻電流為  $10 \text{ A}$ ，且電阻與電容兩端有相同電壓值，則電路中電容器的電容量為何？

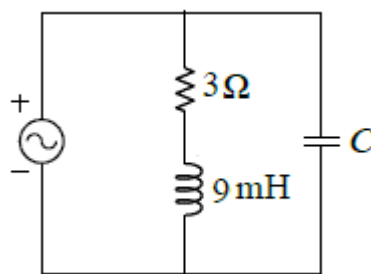
- (A)  $100 \mu\text{F}$
- (B)  $159 \mu\text{F}$
- (C)  $200 \mu\text{F}$
- (D)  $314 \mu\text{F}$

9. 交流電源  $100\sin(377t + 35^\circ) \text{ V}$  供應負載，負載電流為  $10\sin(377t - 25^\circ) \text{ A}$ ，則下列有關負載敘述何者錯誤？

- (A) 阻抗為電感性
- (B) 平均功率為  $250 \text{ W}$
- (C) 虛功率為  $400 \text{ VAR}$
- (D) 瞬間功率最大值為  $750 \text{ W}$

10. 圖(六)電路產生諧振，諧振頻率為 159 Hz，則電路中電容量為何？

- (A) 40  $\mu\text{F}$
- (B) 60  $\mu\text{F}$
- (C) 80  $\mu\text{F}$
- (D) 100  $\mu\text{F}$



圖(六)

11. 三相發電機供應 220V 電源給  $\Delta$  接三相平衡負載，每相負載阻抗為  $5+j8.66\Omega$ ，則此三相負載消耗的總平均功率為何？

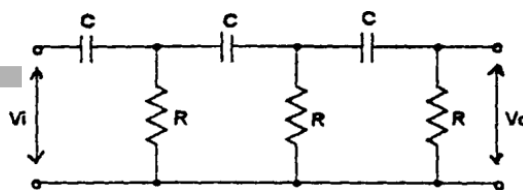
- (A) 7260 W
- (B) 6280 W
- (C) 5134 W
- (D) 4192 W

12. 有 20 $\mu\text{F}$ 、耐壓 350V 及 4 $\mu\text{F}$ 、耐壓 600V 的兩只電容器，串聯後可耐至多少電壓而不致打穿？

- (A) 620V
- (B) 720V
- (C) 820V
- (D) 920V

13. 如圖(七)所示電路中，輸入與輸出端之電源分別為  $V_i$  與  $V_o$ 、電路之頻率為  $f$ ，且  $0 < R < \infty$ 、 $0 < C < \infty$ 、則  $V_o$  與  $V_i$  間之相移角度  $\theta$  之範圍？

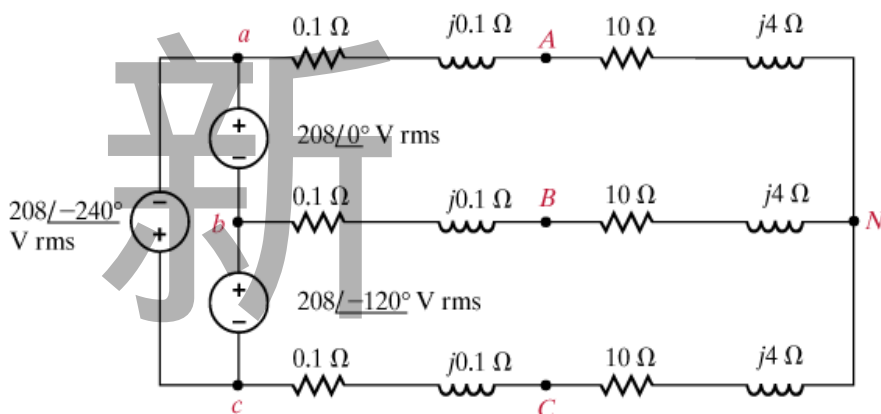
- (A)  $0 < \theta < 90^\circ$
- (B)  $0 < \theta < 180^\circ$
- (C)  $0 < \theta < 270^\circ$
- (D)  $0 < \theta < 360^\circ$



圖(七)

14. 如圖(八)所示，平衡三相(A 相、B 相、C 相)電源供給 Y 接之負載，若 a,b,c 端電壓大小為 208V，則 A,B 兩點之間之電壓大小約為？

- (A) 196V  
(B) 206V  
(C) 216V  
(D) 227V



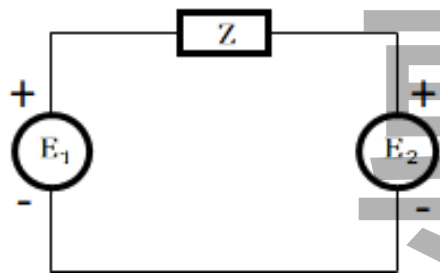
圖(八)

15. 有一 50 kVA、6600 / 220V 之單相變壓器經由開路及短路試驗測得其鐵損及銅損分別為 450W 及 650W，若變壓器在滿載時功率因數為 0.8，則滿載效率為多少%？

- (A) 94.3  
(B) 95.7  
(C) 96.3  
(D) 97.3

16. 如圖(九)所示，兩個理想電壓源經一阻抗  $Z$  相連，設  $E_1 = 100 \angle 0^\circ \text{ V}$ ， $E_2 = 100 \angle 30^\circ \text{ V}$  且  $Z = 0 + j5 \Omega$ ，下列敘述何者正確？

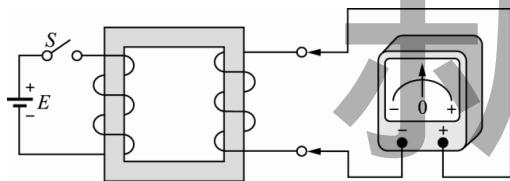
- (A)  $E_1$  消耗電力且供給無效電力， $E_2$  供給電力且供給無效電力  
(B)  $E_1$  供給電力且供給無效電力， $E_2$  消耗電力且消耗無效電力  
(C)  $E_1$  消耗電力且消耗無效電力， $E_2$  供給電力且消耗無效電力  
(D)  $E_1$  供給電力且消耗無效電力， $E_2$  消耗電力且供給無效電力



圖(九)

17. 如圖(十)所示，當開關 S 閉合瞬間則指針的偏轉情況為何？

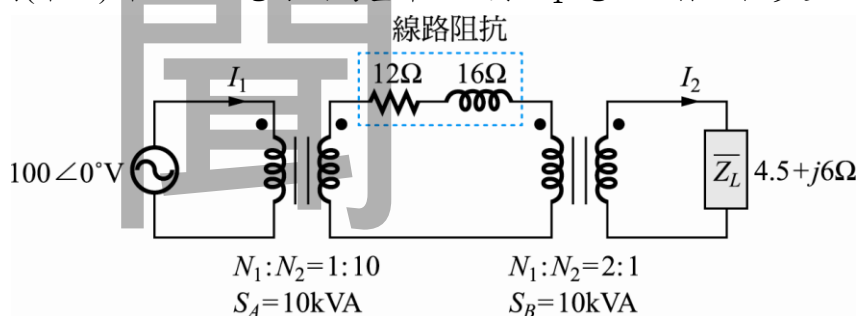
- (A) 指針向正的刻度方向偏轉，後回至 0 的位置
- (B) 指針向負的刻度方向偏轉，後回至 0 的位置
- (C) 指針先指向負後指向正的刻度方向偏轉
- (D) 指針先指向正後指向負的刻度方向偏轉



圖(十)

18. 有一個電力系統如圖(十一)所示，以電源側為基準，試求  $I_1$  電流之標么值多少？

- (A) 1.0pu
- (B) 2.0pu
- (C) 2.5pu
- (D) 3.0pu



圖(十一)

19. 單相 1500V/300V 變壓器 3 台作 Y-Δ 連接，若一次側的線電壓為 1200V，線電流為 6A，試求二次側線電壓以及二次側線電流分別為多少？

- (A)  $240\sqrt{3}\text{V}$ 、 $30\sqrt{3}\text{A}$
- (B) 240V、 $30\sqrt{3}\text{A}$
- (C)  $240\sqrt{3}\text{V}$ 、30A
- (D)  $240/\sqrt{3}\text{V}$ 、 $30\sqrt{3}\text{A}$

20. 3 台單相減極性變壓器接成 Δ-Y 接線，當一次側接平衡三相電源，其一、二次側之線電壓、相電壓、線電流及相電流之關係，下列敘述何者錯誤？

- (A) 一次側線電壓與一次側相電壓之電壓大小及相角均相等
- (B) 二次側線電壓之大小為二次側相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍，且二次側線電壓之相角超前二次側相電壓  $30^\circ$
- (C) 一次側線電壓之相角超前二次側線電壓之相角  $30^\circ$
- (D) 二次側線電流與二次側相電流之電流大小及相角均相等

21. 下列敘述三相感應電動機何者錯誤？

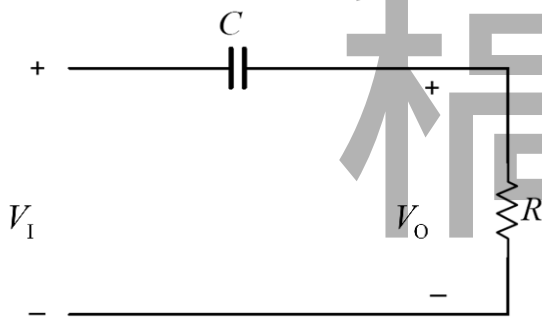
- (A) 三相感應電動機的優點是構造簡單、堅固耐用、故障少且具有大的起動轉矩
- (B) 三相感應電動機在正常運轉範圍內轉差率與負載成正比
- (C) 三相感應電動機的旋轉磁場為同步轉速而轉子轉速為非同步轉速
- (D) 三相感應電動機發生轉子轉速等於同步速率時，轉子導體無法感應電動勢

22. 一部 0.5 馬力、110V、50Hz 之單相電容起動式感應電動機，主繞組阻抗為  $8 + j6\Omega$ ，輔助繞組阻抗為  $6 + j8\Omega$ ，欲使主繞組與輔助繞組內電流相位差  $90^\circ$ ，則此輔助繞組所需之串聯電容為何？

- (A)  $169\mu\text{F}$
- (B)  $179\mu\text{F}$
- (C)  $189\mu\text{F}$
- (D)  $199\mu\text{F}$

23. 如圖(十二)的 RC 電路， $V_I$  為輸入電壓， $V_O$  為輸出電壓。下列敘述何者正確？

- (A) 當  $V_I$  為 1 伏特時， $V_O$  的穩態值亦等於 1 伏特
- (B) 此電路的高頻電壓增益為 0 dB
- (C) 此電路系統的極點為  $RC$
- (D) 此電路具有低通 (lowpass) 濾波的功能



圖(十二)

24. 使用一個增量式軸編碼器 (rotary encoder) 量測馬達轉子的轉動角度時，該軸編碼器能夠輸出兩個訊號 (即，A 相訊號與 B 相訊號)。此兩相訊號的相位相差  $90^\circ$ ，且各個訊號的每轉脈衝數皆為 1000 (即，1000 pulses per revolution)。令訊號 C 為 A 相訊號與 B 相訊號經由 XOR 運算之結果。試問：若馬達轉子以 12000 rpm 等速旋轉時，則訊號 C 之頻率為？

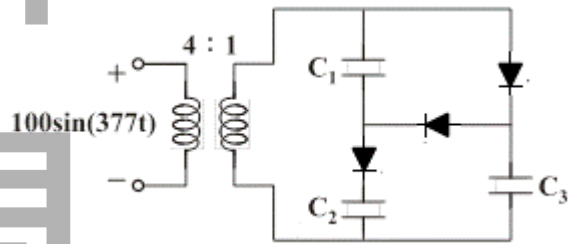
- (A) 4 MHz
- (B) 0.4 MHz
- (C) 2 MHz
- (D) 0.2 MHz

25. 一週期性脈波高電壓+10 V，低電壓+2 V。若此信號直流準位為 5 V，則此脈波的工作週期(duty cycle)為何？

- (A) 75%
- (B) 62.5%
- (C) 45%
- (D) 37.5%

26. 如圖(十三)理想二極體電路，穩態下各電容電壓值，下列何者正確？

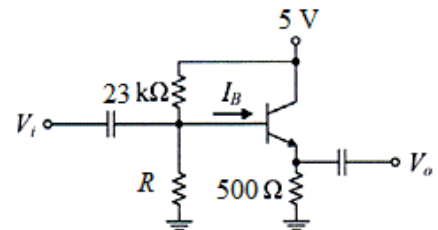
- (A)  $V_{C1}=25V$
- (B)  $V_{C2}=50V$
- (C)  $V_{C3}=75V$
- (D) 以上皆非



圖(十三)

27. 如圖(十四)放大器直流偏壓電路，電晶體  $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7 V$ 。若  $I_B=40 \mu A$ ，則電阻  $R$  為多少？

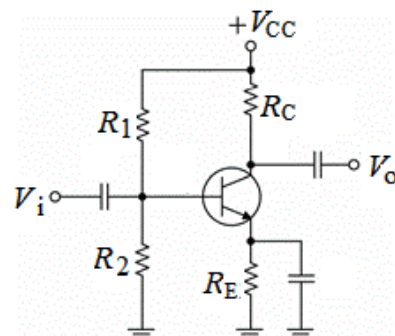
- (A) 45 k $\Omega$
- (B) 65 k $\Omega$
- (C) 110 k $\Omega$
- (D) 230 k $\Omega$



圖(十四)

28. 如圖(十五)輸入為正弦波之放大器，示波器觀察輸出電壓的負半週有失真現象。若要避免此失真，應做下列何種調整？

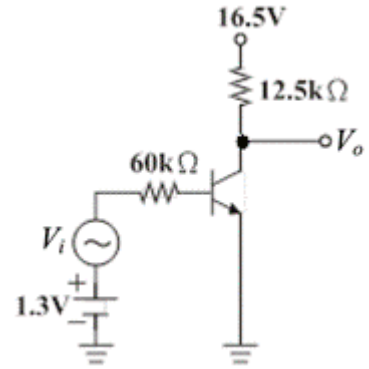
- (A) 降低  $R_1$
- (B) 降低  $R_2$
- (C) 增大  $R_C$
- (D) 降低  $R_E$



圖(十五)

29. 如圖(十六)電路， $\beta=100$ ， $V_{BE}=0.7V$ 。當  $V_i=100\sin(377t)$  mV 時，則輸出電壓擺動範圍為何？

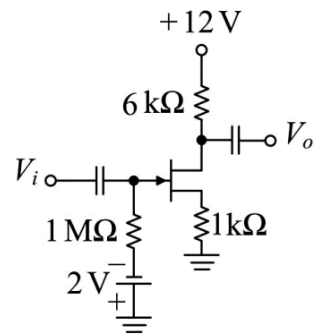
- (A) 3 V~7 V
- (B) 1 V~6 V
- (C) 2 V~7 V
- (D) 2 V~6 V



圖(十六)

30. 如圖(十七)放大器，JFET 之  $I_{DSS}=16$  mA，夾止電壓  $V_{GS(OFF)}=-4$  V。則交流信號電壓增益為何？

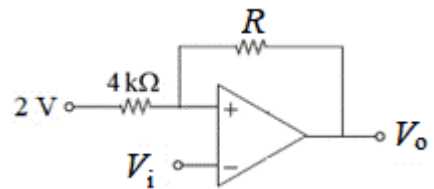
- (A) -3
- (B) -4
- (C) -5
- (D) -6



圖(十七)

31. 如圖(十八)電路，運算放大器正負飽和電壓為 +10 V 與 -10 V。已知輸出轉態上臨界電壓為 6 V，則下臨界電壓為何？

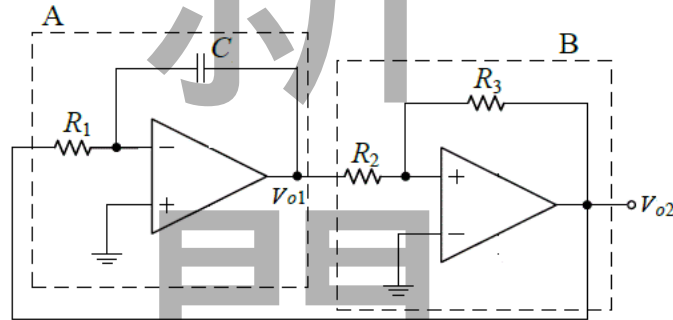
- (A) -4V
- (B) -2V
- (C) 0V
- (D) 1V



圖(十八)

32. 如圖(十九)振盪器電路，運算放大器輸出飽和電壓為  $+12\text{ V}$  與  $-12\text{ V}$ ，下列敘述何者錯誤？

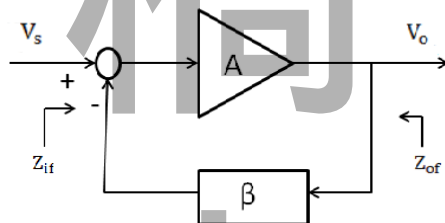
- (A) 方塊 A 電路為積分器
- (B) 方塊 B 電路為正回授非反相施密特(Schmitt)
- (C)  $V_{O1}$  為峰對峰值  $R_3(24\text{ V})/R_2$  三角波
- (D)  $V_{O2}$  為峰對峰值  $24\text{ V}$  方波



圖(十九)

33. 電壓串聯負回授放大器如圖(二十)所示，電路參數為  $A = -100$ ， $R_i = 10\text{ K}\Omega$ ， $R_o = 20\text{ K}\Omega$ ， $\beta = -0.1$ ，則輸入阻抗  $Z_{if}$  和輸出阻抗  $Z_{of}$  各為若干？

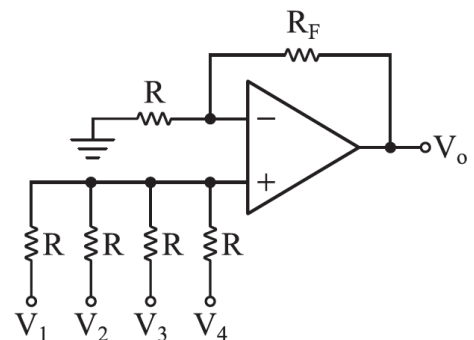
- (A)  $Z_{if} = 90\text{ K}\Omega$  和  $Z_{of} = 1.2\text{ K}\Omega$
- (B)  $Z_{if} = 95\text{ K}\Omega$  和  $Z_{of} = 1.52\text{ K}\Omega$
- (C)  $Z_{if} = 100\text{ K}\Omega$  和  $Z_{of} = 1.62\text{ K}\Omega$
- (D)  $Z_{if} = 110\text{ K}\Omega$  和  $Z_{of} = 1.82\text{ K}\Omega$



圖(二十)

34. 如圖(二十一)所示之電路，假設其理想運算放大器工作於線性區，若欲得到輸出電壓值  $V_o = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$ ，則  $R_F$  之值應設定為多少？

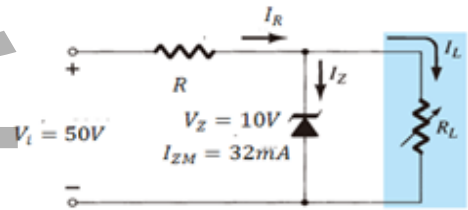
- (A)  $0.5R$
- (B)  $R$
- (C)  $2R$
- (D)  $3R$



圖(二十一)

35. 如圖(二十二)所示電路中， $R = 1K\Omega$  時， $I_{ZM}$  為通過齊納(Zener)二極體之最大電流，試求可使齊納二極體維持正常工作之  $R_L$  的範圍為多少？

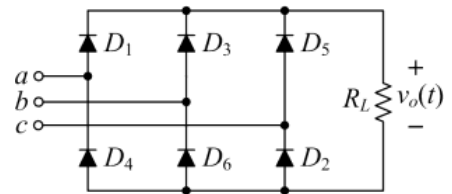
- (A)  $125\Omega < R_L < 2.5K\Omega$   
 (B)  $250\Omega < R_L < 1.25K\Omega$   
 (C)  $500\Omega < R_L < 2.5K\Omega$   
 (D)  $200\Omega < R_L < 1.25K\Omega$



圖(二十二)

36. 如圖(二十三)所示三相平衡交流電壓經過一個三相全波二極體橋式整流電路連接至一個  $100\Omega$  電阻器負載，若三相電壓之相電壓峰值為  $180V$ ，且二極體為理想元件，下列何者選項錯誤？

- (A) 每一瞬間都有2 個二極體導通  
 (B) 負載的直流電壓約為  $250V$   
 (C) 一個週期中每個二極體導通  $120^\circ$   
 (D) 通過每一個二極體的峰值電流約為  $3.12A$



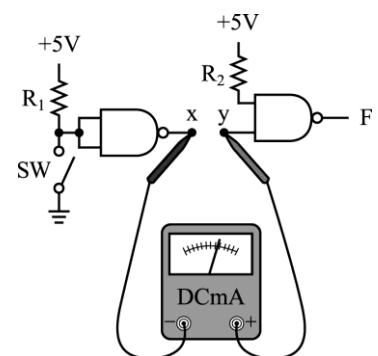
圖(二十三)

37. 以下關於 PLC 的敘述，何者是錯誤？

- (A) SFC(Sequential Function Chart) 語言是一種藉由信號流程圖的思考模式所發展的圖形式語言  
 (B) IL(Instruction List) 語言是一種低階文字程式語言，類似電腦的組合語言  
 (C) FBD(Function Block Diagram) 語言是一種高階結構化語言，包括運算指令、條件敘述、迴圈等  
 (D) SFC 語言可結合 LD(Ladder Diagram) 語言，適合實現機械的動作流程的規劃

38. 如圖(二十四)的 NAND 電路，以三用電表量測結果如下：(1)開關 SW「OFF」，三用電表顯示  $-0.1mA$ 。(2)開關 SW「ON」，三用電表顯示  $20\mu A$ ，經查此編號 IC 的邏輯閘  $I_{OH} = 1mA$ ， $I_{OL} = 10mA$ ，試求其扇出數為？

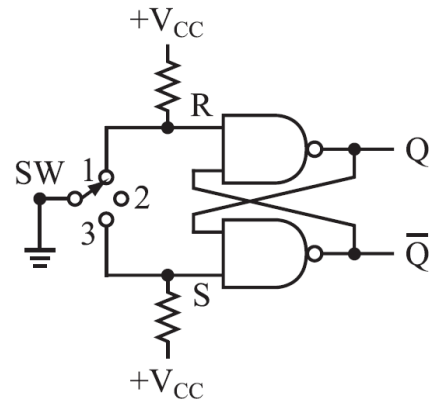
- (A) 50  
 (B) 60  
 (C) 70  
 (D) 80



圖(二十四)

39. 如圖(二十五)所示，圖中 SW 的位置變化為 1→2→3，則  $\bar{Q}$  點變化為？

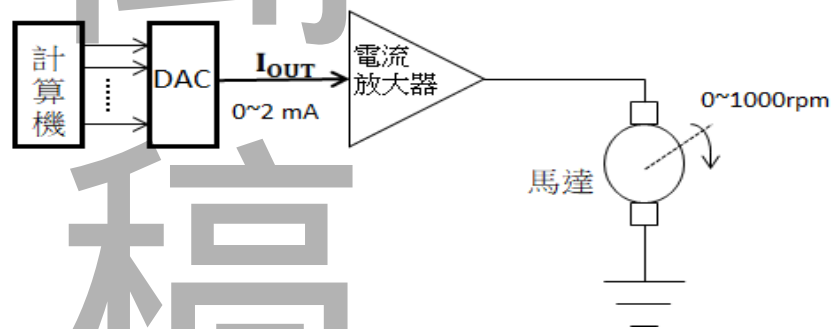
- (A) 0→0→1
- (B) 1→1→0
- (C) 0→1→1
- (D) 1→0→0



圖(二十五)

40. 如圖(二十六)所示為計算機控制馬達轉速示意圖，來自 DAC 的 0~2mA 類比電流經由放大器放大後以控制 0~1000rpm 的馬達轉速。如果計算機所能控制馬達轉速之步級值不大於 2rpm，求 DAC 所需的位元數？

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10



圖(二十六)