



# 公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

107 學年度科技校院四年制與專科學校二年制  
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

電機與電子群電機類

電機與電子群資電類

專業科目(一)：電子學、基本電學

## 【注 意 事 項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。  
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)  
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

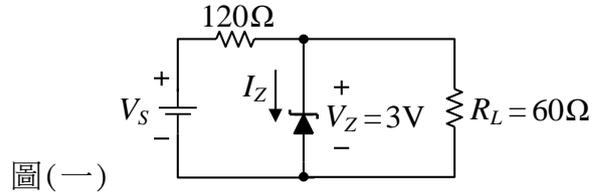
准考證號碼：

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

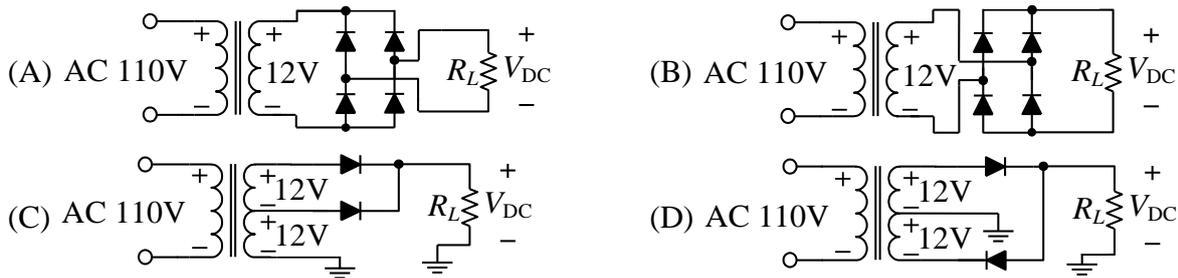
## 第一部份：電子學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

1. 某矽製二極體之 PN 接面於  $5^{\circ}\text{C}$  時，其逆向飽和電流為  $6\text{nA}$ ，當此 PN 接面溫度上升至  $35^{\circ}\text{C}$  時，則其逆向飽和電流為何？  
 (A)  $60\text{nA}$                       (B)  $48\text{nA}$                       (C)  $40\text{nA}$                       (D)  $32\text{nA}$

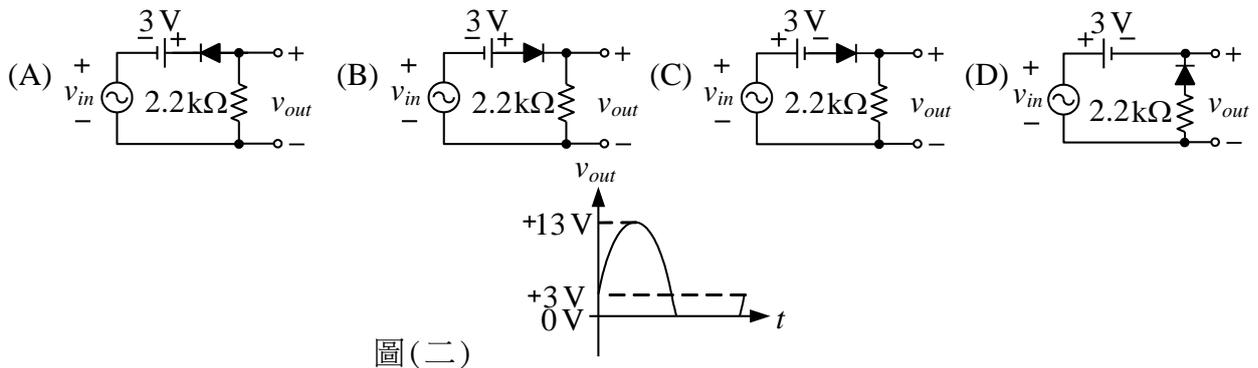
2. 如圖(一)所示之理想稽納(Zener)二極體電路，若  $V_S=18\text{V}$ ，則該電路之稽納二極體功率規格至少應為何？  
 (A)  $225\text{mW}$   
 (B)  $180\text{mW}$   
 (C)  $168\text{mW}$   
 (D)  $132\text{mW}$



3. 有關輸入、輸出電壓與容量規格皆相同之理想二極體全波整流電路的比較，下列敘述何者正確？  
 (A) 橋式整流電路之二極體逆向耐壓需求為中間抽頭式整流電路之  $1/2$   
 (B) 中間抽頭式整流電路之變壓器線圈僅半波動作，故變壓器容量可縮小約  $1/2$   
 (C) 橋式整流電路之輸出電壓漣波值較中間抽頭式整流電路高  
 (D) 中間抽頭式整流電路之二極體電流規格可較橋式整流電路為小
4. 下列全波整流電路之接線，何者正確？



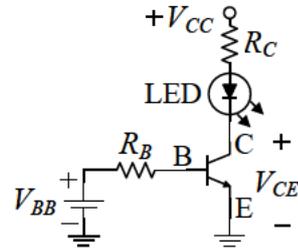
5. 某二極體電路實驗之示波器量測波形如圖(二)所示，已知此實驗電路的輸入信號  $v_{in}=10\sin(\omega t)\text{V}$ ，且二極體視為理想，則此實驗電路可能為下列何者？



6. 下列有關雙極性接面電晶體(BJT)操作於順向主動(active)區之條件描述，何者正確？  
 (A) NPN 電晶體操作條件為 B-E 接面順偏，B-C 接面逆偏  
 (B) NPN 電晶體操作條件為 B-E 接面順偏，B-C 接面順偏  
 (C) PNP 電晶體操作條件為 B-E 接面逆偏，B-C 接面順偏  
 (D) PNP 電晶體操作條件為 B-E 接面逆偏，B-C 接面逆偏

7. 如圖(三)所示之 LED 驅動電路，若  $V_{BB}=5\text{ V}$ ， $V_{CC}=5\text{ V}$ ，電晶體之  $\beta=50$ ，LED 二極體流過之電流為  $10\text{ mA}$  且順向電壓為  $2\text{ V}$ ，電晶體工作於飽和區且  $V_{CE}$  之飽和電壓視為零，則下列何者正確？

- (A)  $R_B=30\text{ k}\Omega$ ， $R_C=300\Omega$
- (B)  $R_B=20\text{ k}\Omega$ ， $R_C=300\Omega$
- (C)  $R_B=30\text{ k}\Omega$ ， $R_C=200\Omega$
- (D)  $R_B=20\text{ k}\Omega$ ， $R_C=200\Omega$

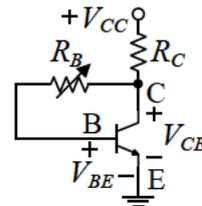


圖(三)

8. 下列有關 BJT 電晶體偏壓電路之敘述，何者正確？
- (A) 當電晶體未飽和時， $\beta$  值會隨工作溫度上升而變小
  - (B) 具射極電阻之分壓式偏壓電路，工作點  $I_C$  易隨  $\beta$  變動
  - (C) 集極回授式偏壓電路之基極電阻具正回授特性
  - (D) 射極回授式偏壓電路之射極電阻具負回授特性

9. 如圖(四)所示之集極回授偏壓電路， $V_{CC}=12\text{ V}$ ， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，電晶體  $\beta=150$ ， $R_C=1\text{ k}\Omega$ ，若  $V_{CE}=6\text{ V}$ ，則  $R_B$  約為何？

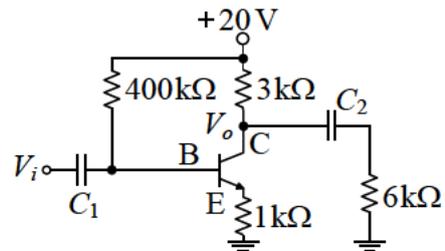
- (A)  $45.5\text{ k}\Omega$
- (B)  $78.5\text{ k}\Omega$
- (C)  $133.4\text{ k}\Omega$
- (D)  $160.4\text{ k}\Omega$



圖(四)

10. 如圖(五)所示之電晶體電路， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，電晶體  $\beta=50$ ，熱電壓(thermal voltage)  $V_T=26\text{ mV}$ 。若正弦波輸入電壓  $V_i$  的平均值為零，且電晶體操作於主動區，則電壓  $V_o$  的平均值為何？

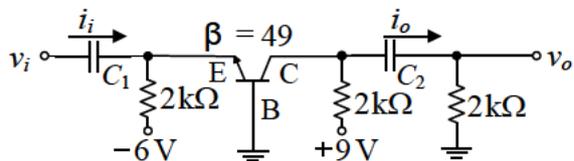
- (A)  $13.58\text{ V}$
- (B)  $12.43\text{ V}$
- (C)  $10.58\text{ V}$
- (D)  $8.75\text{ V}$



圖(五)

11. 如圖(六)所示之電晶體電路， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， $V_T=26\text{ mV}$ ，則此電路小信號電壓增益  $v_o/v_i$  約為何？

- (A)  $-100$
- (B)  $-80$
- (C)  $80$
- (D)  $100$



圖(六)

12. 如圖(六)所示之電路， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， $V_T=26\text{ mV}$ ，則此電路小信號電流增益  $|i_o/i_i|$  約為何？
- (A) 1.2
  - (B) 0.49
  - (C) 0.31
  - (D) 0.25

13. 某一串級放大電路之各級電壓增益值分別為  $100$ 、 $10$  及  $1$  倍，若不考慮各級負載效應，則其總電壓增益分貝(dB)值為何？

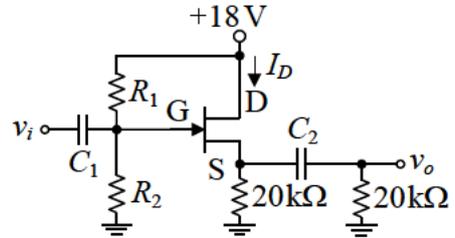
- (A)  $20\text{ dB}$
- (B)  $60\text{ dB}$
- (C)  $100\text{ dB}$
- (D)  $111\text{ dB}$

14. 有一個單級放大器，其低頻截止頻率為  $f_L = 1 \text{ kHz}$ ，高頻截止頻率為  $f_H = 200 \text{ kHz}$ ，若將兩相同之此種放大器串接成兩級放大器，則此串接放大器的頻帶寬度約為何？(提示： $\sqrt{0.414} \approx 0.64$ )

(A) 199 kHz (B) 156.25 kHz (C) 126.44 kHz (D) 105.62 kHz

15. 如圖(七)所示之 JFET 電晶體電路，已知該電晶體截止電壓  $V_{GS(off)} = -5 \text{ V}$ ，直流閘源極電壓  $V_{GS} = -4 \text{ V}$  時， $I_D = 0.5 \text{ mA}$ ，則  $R_1/R_2$  值為何？

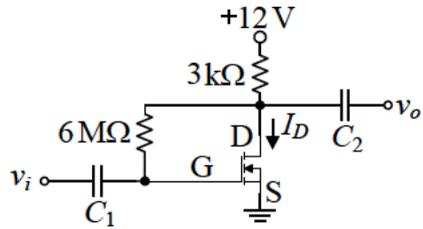
(A) 0.5  
(B) 1  
(C) 2  
(D) 4



圖(七)

16. 如圖(八)所示之 MOSFET 電晶體電路，該電晶體之臨界電壓(threshold voltage)  $V_t = 4 \text{ V}$ ，參數  $K = 0.5 \text{ mA/V}^2$ ，電路操作於飽和區工作點之  $I_D = 2 \text{ mA}$ ，則此工作點之  $V_{GS}$  為何？

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



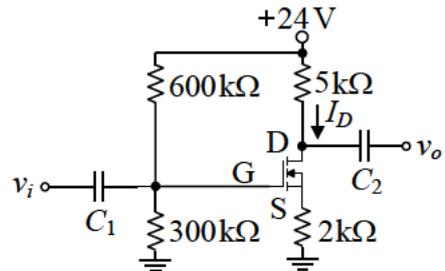
圖(八)

17. 某工作在夾止區的 N 通道 JFET 電晶體，直流工作點之閘源極電壓  $V_{GS} = -2 \text{ V}$ ，汲極電流  $I_D = 3 \text{ mA}$  時，互導  $g_m = 3 \text{ mA/V}$ 。若直流閘源極電壓  $V_{GS}$  變動至  $0 \text{ V}$  時，則其對應的互導為何？

(A) 2 mA/V (B) 4 mA/V (C) 6 mA/V (D) 8 mA/V

18. 如圖(九)所示之增強型 MOSFET 電晶體電路，其參數  $K = 2 \text{ mA/V}^2$ ，直流汲極電流  $I_D = 2 \text{ mA}$ 。若汲極交流電阻  $r_d$  忽略不計，則小信號電壓增益  $v_o/v_i$  約為何？

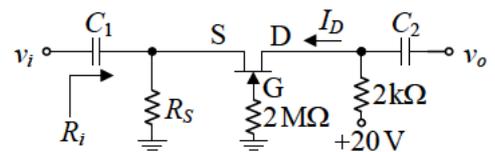
(A) -2.22  
(B) -4.32  
(C) -5.18  
(D) -6.03



圖(九)

19. 如圖(十)所示之 N 通道 JFET 電晶體電路，其截止電壓  $V_{GS(off)} = -3 \text{ V}$ ，直流工作點之  $V_{GS} = -1 \text{ V}$ ，汲極電流  $I_D = 8 \text{ mA}$ 。若汲極交流電阻  $r_d$  忽略不計，則小信號電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  與輸入阻抗  $R_i$  為何？

(A)  $A_v = -24$ ， $R_i = 62.5 \Omega$   
(B)  $A_v = -12$ ， $R_i = 50 \Omega$   
(C)  $A_v = 15$ ， $R_i = 50 \Omega$   
(D)  $A_v = 16$ ， $R_i = 62.5 \Omega$



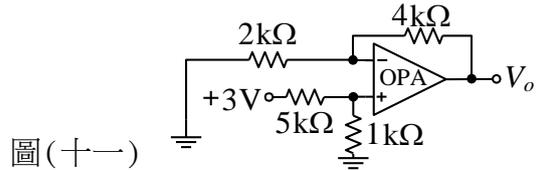
圖(十)

20. 關於  $\mu\text{A}741$  運算放大器內部的輸入級與輸出級之電路結構，下列敘述何者正確？

(A) 輸入級為共集極放大器 (B) 輸入級為二極體整流電路  
(C) 輸出級為射極隨耦器 (D) 輸出級為開集極輸出電路

21. 如圖(十一)所示之理想運算放大器電路，其輸出電壓  $V_o$  為何？

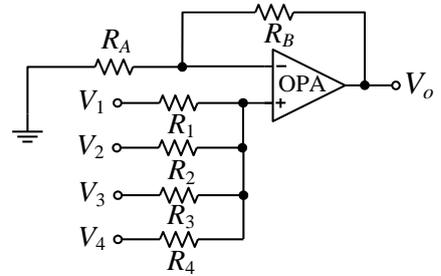
- (A) 1.5 V
- (B) 2.5 V
- (C) 6.0 V
- (D) 9.0 V



圖(十一)

22. 如圖(十二)所示之理想運算放大器電路，若電阻  $R_1=R_2=R_3=R_4=100\text{ k}\Omega$ ， $R_A=10\text{ k}\Omega$ ，若欲設計輸出電壓  $V_o=V_1+V_2+V_3+V_4$ ，則  $R_B$  為何？

- (A) 5 kΩ
- (B) 10 kΩ
- (C) 20 kΩ
- (D) 30 kΩ

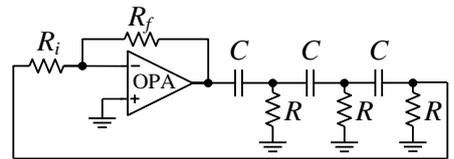


圖(十二)

23. 如圖(十三)所示之理想運算放大器 RC 相移振盪器，若此電路已工作於振盪頻率 1300 Hz 且  $R_i \gg R$ ，則下列何者正確？(提示： $\sqrt{6} \approx 2.45$ )

- (A)  $R=500\ \Omega$ ， $C=0.01\ \mu\text{F}$
- (B)  $R=1\ \text{k}\Omega$ ， $C=0.05\ \mu\text{F}$
- (C)  $R=2\ \text{k}\Omega$ ， $C=0.01\ \mu\text{F}$
- (D)  $R=2\ \text{k}\Omega$ ， $C=0.05\ \mu\text{F}$

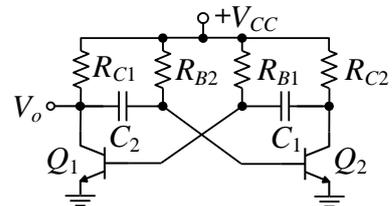
圖(十三)



24. 如圖(十四)所示之電路，在正常振盪情況下， $V_o$  之週期約為何？(提示： $\ln 2 \approx 0.7$ )

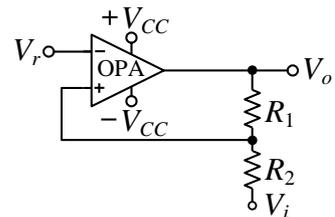
- (A)  $0.7 R_{B1} C_1$
- (B)  $0.7 R_{C1} C_2$
- (C)  $0.7 (R_{C1} C_1 + R_{C2} C_2)$
- (D)  $0.7 (R_{B1} C_1 + R_{B2} C_2)$

圖(十四)



25. 如圖(十五)所示之施密特 (Schmitt) 觸發電路， $V_{CC}$  為電源電壓，OPA 輸出飽和電壓大小為  $V_{sat}$ ， $V_r$  為參考電壓， $V_i$  為輸入電壓，則其遲滯 (hysteresis) 電壓  $V_h$  為何？

- (A)  $2 V_{sat} (R_2 / R_1)$
- (B)  $2 V_{sat} (R_1 / R_2)$
- (C)  $(2 V_{sat} R_2) / (R_1 + R_2)$
- (D)  $(2 V_{sat} R_1) / (R_1 + R_2)$



圖(十五)

## 第二部份：基本電學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 某手機的電池容量為 3200 mAh，只考慮手機使用在待機及通話情況下，待機時消耗電力的電流為 10mA，通話時消耗電力的電流為 200mA。若電池充飽後至電力消耗完畢期間，手機的總通話時間為 10 小時，則理想上總待機時間應為多少小時？

- (A) 96
- (B) 120
- (C) 144
- (D) 168

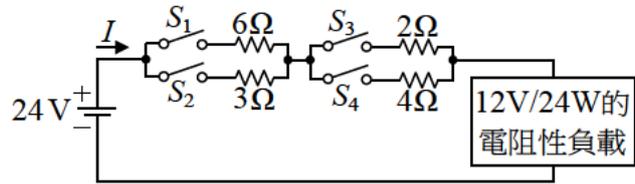
27. 有一部額定輸出為 10 kW 的抽水馬達，每月僅滿載運轉 20 天，滿載運轉效率為 80 %。若每度電費為 4 元，每月因滿載運轉效率問題所造成的損失電費為 1200 元，試求抽水馬達於滿載運轉期間，每天平均使用多少小時？

- (A) 10
- (B) 7
- (C) 6
- (D) 5

28. 有一條均勻之長導線，電阻為  $2\ \Omega$ ，從中剪斷成兩截等長導線再將之並聯使用，並通過  $2\ \text{A}$  之電流，則此並聯後組成的導線將消耗多少功率？  
(A)  $2\ \text{W}$  (B)  $4\ \text{W}$  (C)  $6\ \text{W}$  (D)  $8\ \text{W}$

29. 如圖(十六)所示之電路，試問哪些開關需閉合，才可使規格為  $12\ \text{V}/24\ \text{W}$  之電阻性負載符合額定功率？

- (A)  $S_1、S_2、S_3$   
(B)  $S_2、S_3、S_4$   
(C)  $S_1、S_3、S_4$   
(D)  $S_1、S_2、S_4$

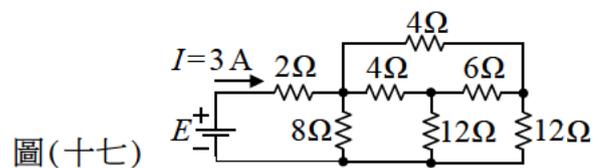


圖(十六)

30. 如圖(十六)所示之電路，試問哪些開關需閉合，才可使電流  $I=1.8\ \text{A}$ ？  
(A)  $S_1、S_2、S_3$  (B)  $S_2、S_3、S_4$  (C)  $S_1、S_3、S_4$  (D)  $S_1、S_2、S_4$

31. 如圖(十七)所示之電路，試求電源電壓  $E$  為何？

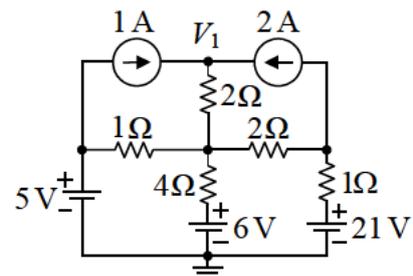
- (A)  $9\ \text{V}$   
(B)  $12\ \text{V}$   
(C)  $15\ \text{V}$   
(D)  $18\ \text{V}$



圖(十七)

32. 如圖(十八)所示之電路，試求節點電壓  $V_1$  為何？

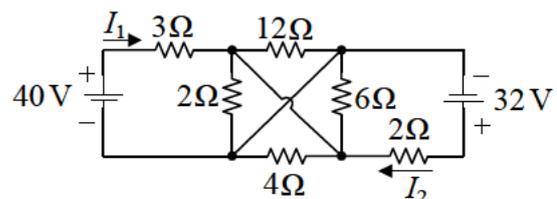
- (A)  $10\ \text{V}$   
(B)  $12\ \text{V}$   
(C)  $16\ \text{V}$   
(D)  $18\ \text{V}$



圖(十八)

33. 如圖(十九)所示之電路，試求電流  $I_1、I_2$  各為多少？

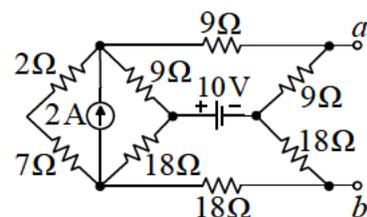
- (A)  $I_1=2\ \text{A}, I_2=-2\ \text{A}$   
(B)  $I_1=4\ \text{A}, I_2=2\ \text{A}$   
(C)  $I_1=6\ \text{A}, I_2=5\ \text{A}$   
(D)  $I_1=8\ \text{A}, I_2=8\ \text{A}$



圖(十九)

34. 如圖(二十)所示之電路，則  $a、b$  兩端之戴維寧等效電阻  $R_{ab}$  為何？

- (A)  $15\ \Omega$   
(B)  $18\ \Omega$   
(C)  $20\ \Omega$   
(D)  $25\ \Omega$

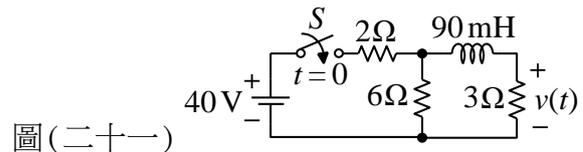


圖(二十)

35. 有一平行板電容器，於介質不變情況下，若極板間距離減半，要使電容量增加為 8 倍，則極板面積須變為原來的多少倍？

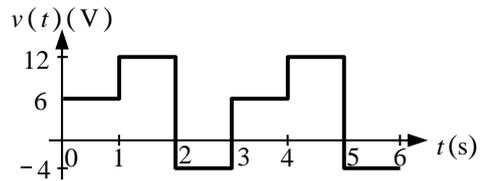
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

36. 兩電極板相距 3 mm，其間的介質為空氣，介質強度為 30 kV/cm，則兩電極板間不會導致絕緣破壞的最高電壓不得超過多少 kV？  
 (A) 12 (B) 11 (C) 10 (D) 9
37. 有一 100 匝的線圈通以 10 安培電流，於未飽和情況下，產生的磁力線數為  $2 \times 10^6$  線，則此線圈的電感量為多少亨利？  
 (A) 20 (B) 2 (C) 0.2 (D) 0.02
38. 在空氣中之兩平行且直的導線，線長皆為 8 公尺，兩導線相距 2 公分，導線各通以電流  $I_1$  及  $I_2$ ，使得兩導線間的作用力為 0.016 牛頓，若  $I_1$  為  $I_2$  的 2 倍，則  $I_1$  及  $I_2$  分別為多少安培？  
 (A) 40, 20 (B) 30, 15 (C) 24, 12 (D) 20, 10
39. 一電阻  $R$  與一無初始電荷的電容  $C$  串聯接於直流電源電壓  $E$  之  $RC$  充電暫態電路，若開始充電的時間是  $t=0$ ，則下列敘述何者錯誤？  
 (A) 在時間  $t=RC$  時，電容的端電壓約為  $0.368E$   
 (B) 電容兩端的電壓隨時間增加會愈來愈大，穩態時達定值  $E$   
 (C) 在時間  $t=3RC$  時，電阻的端電壓約為  $0.05E$   
 (D) 電阻兩端的電壓隨時間增加會愈來愈小，穩態時為零
40. 如圖(二十一)所示，電感在開關  $S$  閉合前已無儲能，若開關  $S$  在時間  $t=0$  時閉合，則  $t>0$  的電壓  $v(t)$  為何？  
 (A)  $v(t) = 20(1 - e^{-100t})$  V  
 (B)  $v(t) = 20(1 - e^{-50t})$  V  
 (C)  $v(t) = 20 + 10e^{-100t}$  V  
 (D)  $v(t) = 20 + 10e^{-50t}$  V



圖(二十一)

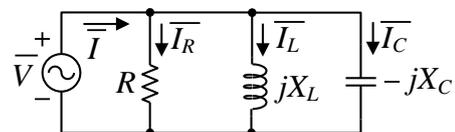
41. 如圖(二十二)所示為電壓  $v(t)$  之週期性波形，則其有效值約為多少伏特？  
 (A)  $\sqrt{65.33}$   
 (B)  $\sqrt{54.67}$   
 (C)  $\sqrt{32.67}$   
 (D)  $\sqrt{21.78}$



圖(二十二)

42. 若  $\bar{A} = 64\angle 180^\circ$ ， $\bar{B} = \sqrt{2}\angle 45^\circ$ ，則  $\sqrt[4]{\bar{A}} + (\bar{B})^3 = ?$   
 (A)  $4\sqrt{2}\angle 45^\circ$  (B)  $4\sqrt{2}\angle 135^\circ$  (C)  $4\angle 90^\circ$  (D)  $4\angle -90^\circ$
43. 有一個電壓源  $v_s(t) = 100\sqrt{2}\cos(2500t - 30^\circ)$  V 接  $R = 40\Omega$ ， $C = 10\mu\text{F}$  之  $RC$  串聯交流電路，則下列敘述何者正確？  
 (A) 電路總阻抗  $\bar{Z} = 40 + j40\Omega$   
 (B) 電路總阻抗大小  $Z = 80\Omega$   
 (C) 電阻  $R$  兩端電壓  $v_R(t) = 100\cos(2500t - 30^\circ)$  V  
 (D) 電容  $C$  兩端電壓  $v_C(t) = 100\cos(2500t - 75^\circ)$  V
44. 如圖(二十三)所示  $RLC$  並聯交流電路，已知  $\bar{V} = 100\angle 30^\circ$  V， $R = 20\Omega$ 、 $X_L = 10\Omega$ 、 $X_C = 20\Omega$ ，則下列敘述何者正確？

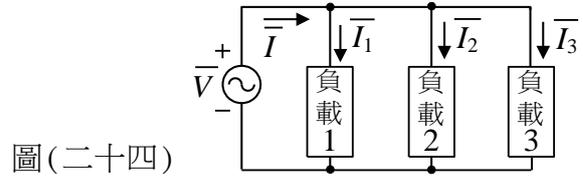
- (A)  $\bar{I}_R$  相角超前  $\bar{I}_L$  相角  $30^\circ$   
 (B)  $\bar{I}_C$  相角超前  $\bar{I}_L$  相角  $90^\circ$   
 (C)  $\bar{I} = 5\sqrt{2}\angle -15^\circ$  A  
 (D)  $\bar{I}_R = 5\angle 0^\circ$  A



圖(二十三)

45. 如圖(二十四)所示之交流弦波電路，負載 1、負載 2 及負載 3 皆為  $RLC$  組合之被動電路，若  $\bar{V} = 100\sqrt{2}\angle 45^\circ \text{V}$ 、 $\bar{I} = 200\sqrt{2}\angle 45^\circ \text{A}$ 、 $\bar{I}_1 = 100\text{A}$ 、 $\bar{I}_2 = 100\angle 90^\circ \text{A}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 負載 1 為純電感性負載  
(B) 負載 2 為純電容性負載  
(C) 負載 3 為純電阻性負載  
(D) 負載 1 為純電阻性負載

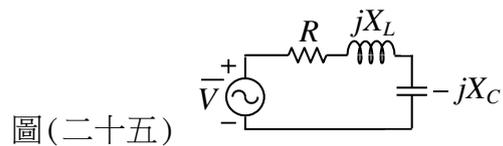


46. 一個交流電壓源  $v(t) = 110\sqrt{2} \cos(120\pi t + 30^\circ) \text{V}$ ，提供電流  $i(t) = 10\cos(120\pi t - 30^\circ) \text{A}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 瞬間功率的最大值  $P_{max} = 825 \text{W}$   
(B) 瞬間功率的最大值  $P_{max} = 1100\sqrt{2} \text{W}$   
(C) 瞬間功率的頻率  $f_p = 60 \text{Hz}$   
(D) 瞬間功率的頻率  $f_p = 120 \text{Hz}$

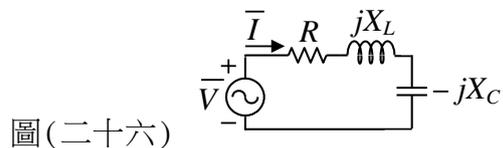
47. 如圖(二十五)所示，弦波電壓源  $\bar{V}$  之有效值為  $200 \text{V}$ ， $R = 40\Omega$ 、 $X_L = 60\Omega$ 、 $X_C = 30\Omega$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 電路的功率因數  $PF = 0.8$   
(B) 電源供給的平均功率  $P = 1000 \text{W}$   
(C) 電源供給的虛功率  $Q = 1000 \text{VAR}$   
(D) 電源提供的視在功率  $S = 1000 \text{VA}$



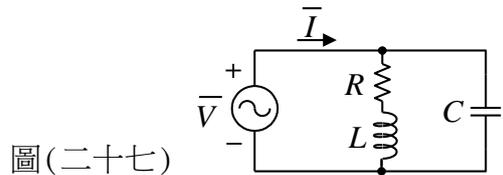
48. 如圖(二十六)所示，可調整頻率之弦波交流電壓源  $\bar{V} = 110 \text{V}$ ，當角頻率  $\omega = 500 \text{rad/sec}$  時， $R = 10\Omega$ 、 $X_L = 250\Omega$ 、 $X_C = 40\Omega$ 。調整電源頻率至諧振時，則下列敘述何者正確？

- (A) 諧振角頻率  $\omega_0 = 200 \text{rad/sec}$   
(B) 諧振角頻率  $\omega_0 = 300 \text{rad/sec}$   
(C)  $\bar{I}$  為  $20 \text{A}$   
(D)  $\bar{I}$  為  $10 \text{A}$



49. 如圖(二十七)所示，若弦波交流電壓源  $\bar{V} = 100 \text{V}$ ， $R = 8\Omega$ ， $L = 1 \text{mH}$ ， $C = 10 \mu\text{F}$ ，則諧振時之  $\bar{I}$  為何？

- (A)  $6 \text{A}$   
(B)  $8 \text{A}$   
(C)  $10 \text{A}$   
(D)  $12 \text{A}$



50. 有一個三相平衡電源，供給每相阻抗為  $11\angle 60^\circ \Omega$  之平衡三相  $\Delta$  接負載。若電源線電壓有效值為  $220 \text{V}$ ，則此電源供給之總平均功率為何？

- (A)  $13200 \text{W}$                       (B)  $6600 \text{W}$                       (C)  $4400 \text{W}$                       (D)  $2200 \text{W}$

【以下空白】