



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：

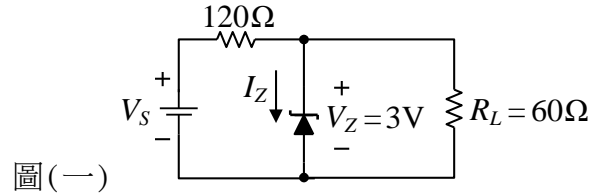
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

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°C 時，其逆向飽和電流為 6nA ，當此 PN 接面溫度上升至 35°C 時，則其逆向飽和電流為何？
 (A) 60nA (B) 48nA (C) 40nA (D) 32nA

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？

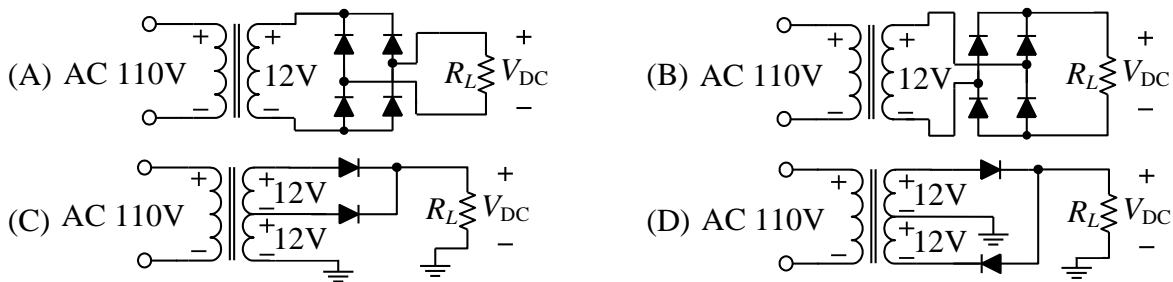
- (A) 225mW
 (B) 180mW
 (C) 168mW
 (D) 132mW



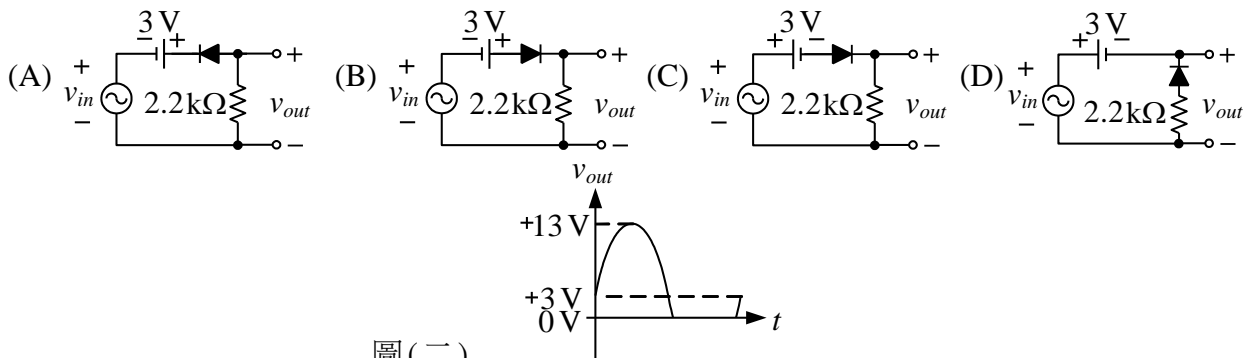
3. 有關輸入、輸出電壓與容量規格皆相同之理想二極體全波整流電路的比較，下列敘述何者正確？

- (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？

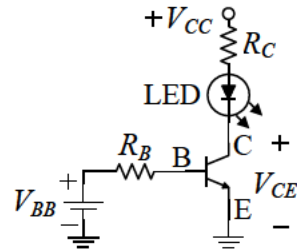


6. 下列有關雙極性接面電晶體(BJT)操作於順向主動(active)區之條件描述，何者正確？

- (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 mA 且順向電壓為 2 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) $R_B=20\text{ k}\Omega$ ， $R_C=200\ \Omega$

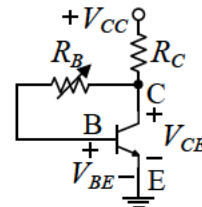


圖(三)

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， β 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 β 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？

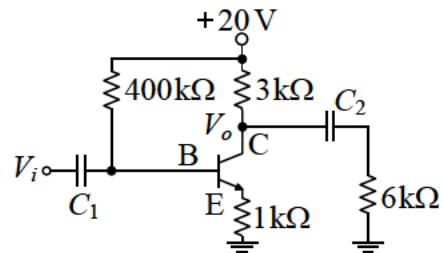
- (A) $45.5\text{ k}\Omega$
- (B) $78.5\text{ k}\Omega$
- (C) $133.4\text{ k}\Omega$
- (D) $160.4\text{ k}\Omega$



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？

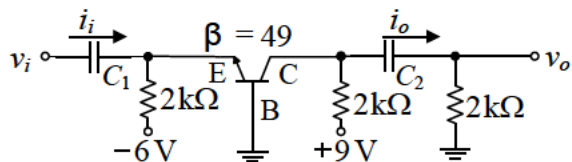
- (A) 13.58 V
- (B) 12.43 V
- (C) 10.58 V
- (D) 8.75 V



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？

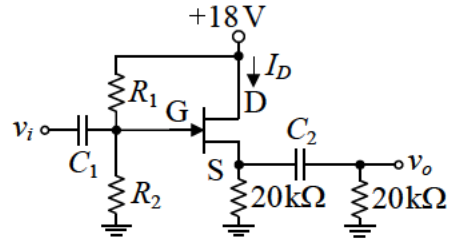
- (A) 20 dB
- (B) 60 dB
- (C) 100 dB
- (D) 111 dB

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？

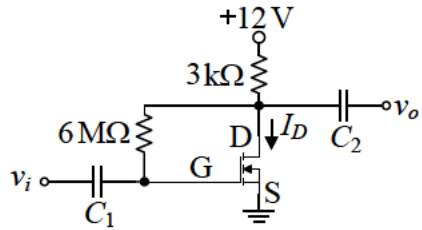
(A) 0.5
(B) 1
(C) 2
(D) 4



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



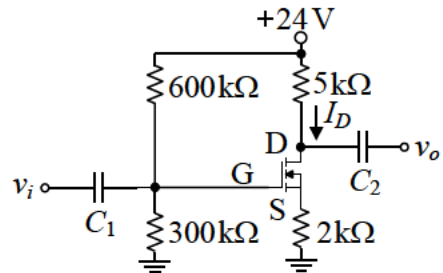
圖(八)

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 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？

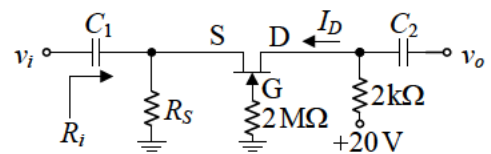
(A) -2.22
(B) -4.32
(C) -5.18
(D) -6.03



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) $A_v = 16$ ， $R_i = 62.5 \Omega$



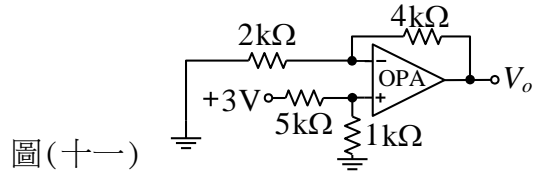
圖(十)

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？

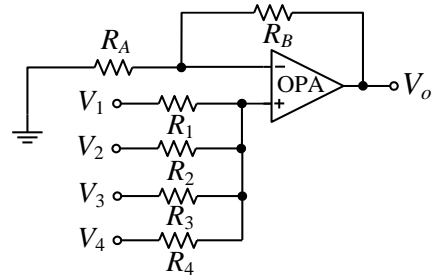
- (A) 1.5 V
- (B) 2.5 V
- (C) 6.0 V
- (D) 9.0 V



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

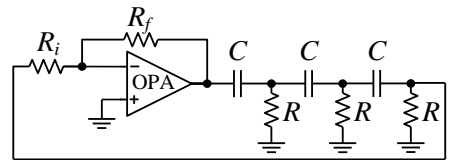


圖(十二)

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) $R=2\ \text{k}\Omega$ ， $C=0.05\ \mu\text{F}$

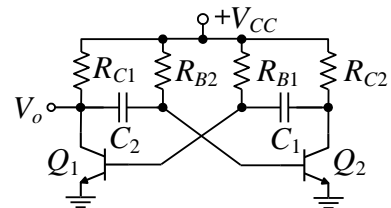
圖(十三)



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) $0.7 (R_{B1} C_1 + R_{B2} C_2)$

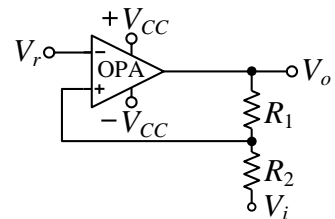
圖(十四)



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

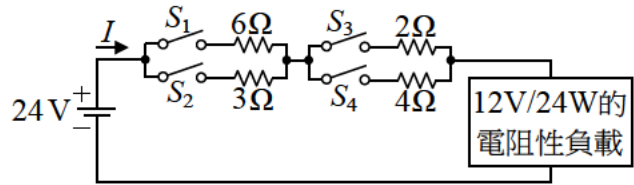
27. 有一部額定輸出為 10 kW 的抽水馬達，每月僅滿載運轉 20 天，滿載運轉效率為 80%。若每度電費為 4 元，每月因滿載運轉效率問題所造成的損失電費為 1200 元，試求抽水馬達於滿載運轉期間，每天平均使用多少小時？

- (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) $S_1、S_2、S_4$

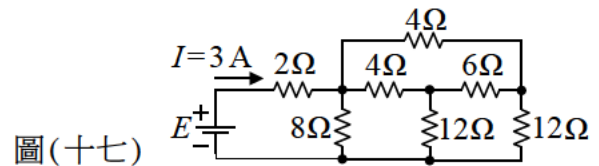


圖(十六)

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？

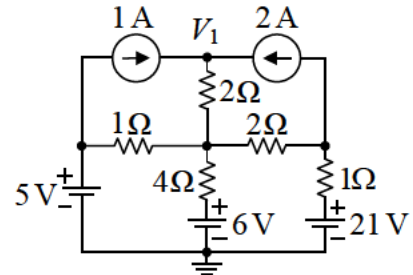
- (A) $9\ \text{V}$
 (B) $12\ \text{V}$
 (C) $15\ \text{V}$
 (D) $18\ \text{V}$



圖(十七)

32. 如圖(十八)所示之電路，試求節點電壓 V_1 為何？

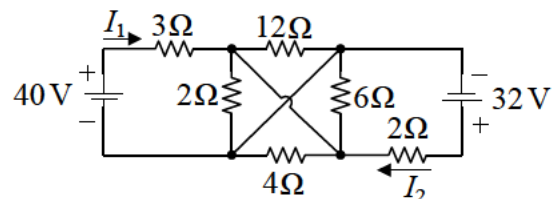
- (A) $10\ \text{V}$
 (B) $12\ \text{V}$
 (C) $16\ \text{V}$
 (D) $18\ \text{V}$



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？

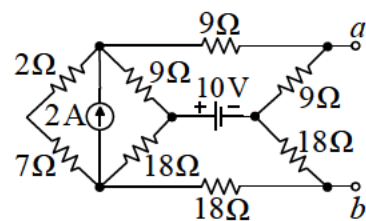
- (A) $I_1=2\ \text{A}, I_2=-2\ \text{A}$
 (B) $I_1=4\ \text{A}, I_2=2\ \text{A}$
 (C) $I_1=6\ \text{A}, I_2=5\ \text{A}$
 (D) $I_1=8\ \text{A}, I_2=8\ \text{A}$



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) $25\ \Omega$

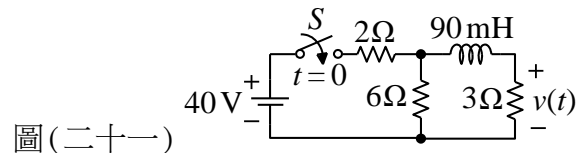


圖(二十)

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？

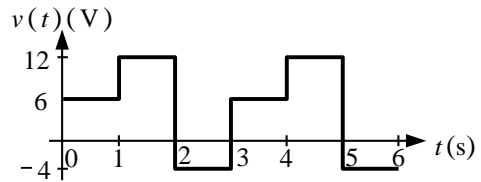
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

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 2×10^6 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



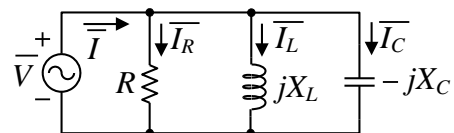
圖(二十一)

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？

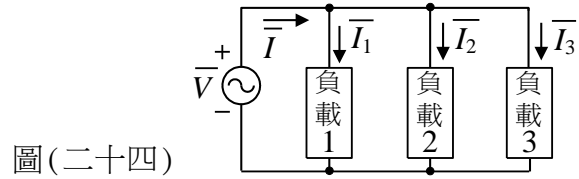


圖(二十三)

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

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

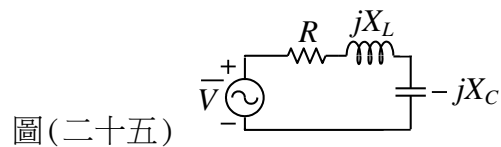


46. 一個交流電壓源 $v(t) = 110\sqrt{2} \cos(120\pi t + 30^\circ) \text{V}$ ，提供電流 $i(t) = 10\cos(120\pi t - 30^\circ) \text{A}$ ，則下列敘述何者正確？

- (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 $f_p = 120 \text{Hz}$

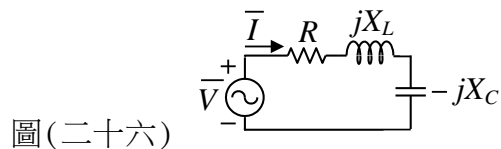
47. 如圖(二十五)所示，弦波電壓源 \bar{V} 之有效值為 200V ， $R = 40\Omega$ 、 $X_L = 60\Omega$ 、 $X_C = 30\Omega$ ，則下列敘述何者正確？

- (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 $S = 1000 \text{VA}$



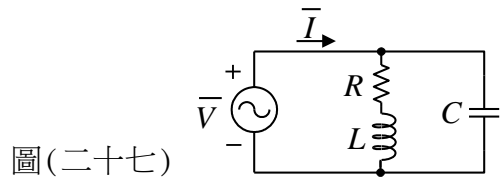
48. 如圖(二十六)所示，可調整頻率之弦波交流電壓源 $\bar{V} = 110 \text{V}$ ，當角頻率 $\omega = 500 \text{rad/sec}$ 時， $R = 10\Omega$ 、 $X_L = 250\Omega$ 、 $X_C = 40\Omega$ 。調整電源頻率至諧振時，則下列敘述何者正確？

- (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 20A
(D) \bar{I} 為 10A



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) 6A
(B) 8A
(C) 10A
(D) 12A



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 Δ 接負載。若電源線電壓有效值為 220V ，則此電源供給之總平均功率為何？

- (A) 13200W (B) 6600W (C) 4400W (D) 2200W

【以下空白】