



注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

106 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。

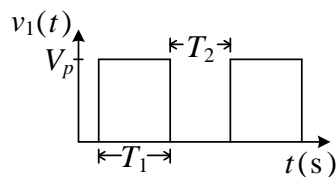
准考證號碼：□□□□□□□□

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. 如圖(一)所示之 $v_1(t)$ 為週期性電壓波形，若 $V_p = 10\text{ V}$ ， $T_1 = 3\text{ s}$ ， $T_2 = 2\text{ s}$ ，則其工作週期(duty cycle)為何？

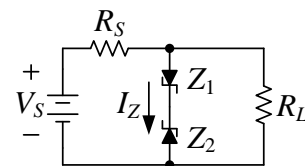
- (A) 30 %
(B) 40 %
(C) 60 %
(D) 80 %



圖(一)

2. 如圖(二)所示之理想稽納二極體電路，若 Z_1 、 Z_2 之崩潰電壓分別為 2 V 及 3 V ， $V_S = 6\text{ V}$ ， $R_S = 200\Omega$ ， $R_L = 300\Omega$ ，則電流 I_Z 為何？

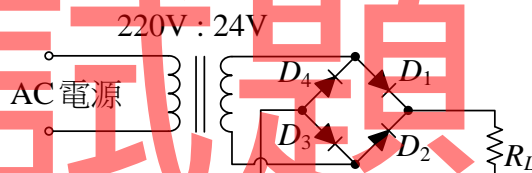
- (A) 5 mA
(B) 8 mA
(C) 10 mA
(D) 15 mA



圖(二)

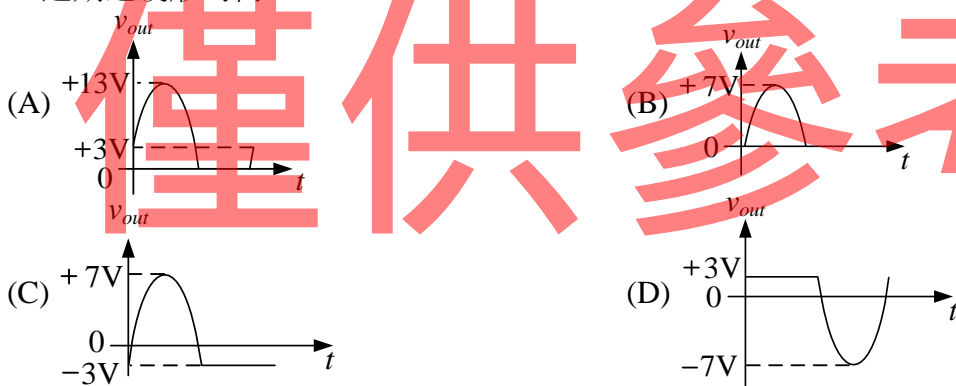
3. 如圖(三)所示之理想二極體電路，AC 電源接於 110 V 交流市電，則二極體 D_4 所承受之最大逆向電壓約為多少？

- (A) 48 V
(B) 34 V
(C) 24 V
(D) 17 V



圖(三)

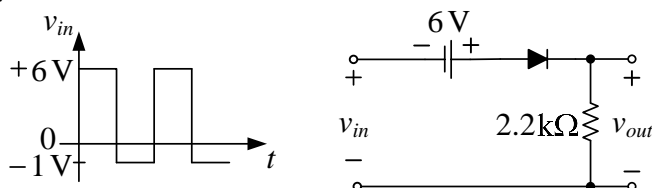
4. 如圖(四)所示之理想二極體電路， $v_{in} = 10 \sin(\omega t)\text{ V}$ ， $E = 3\text{ V}$ ， $R = 3\text{ k}\Omega$ ，試觀察 v_{out} 一週期之波形為何？



圖(四)

5. 如圖(五)所示之理想二極體電路， v_{in} 為高低位準的寬度各佔 50 % 之波形，其高位準 6 V ，低位準 -1 V ，則 v_{out} 之有效值為何？

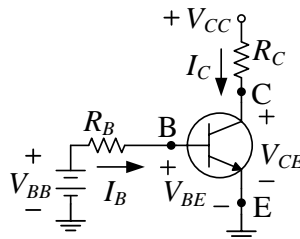
- (A) 6.7 V
(B) 8.5 V
(C) 9.2 V
(D) 10.4 V



圖(五)

6. 關於 BJT 電晶體之 B、C、E 三極摻雜濃度之敘述，下列何者正確？
 (A) B 極濃度最高 (B) C 極、E 極濃度相同且較 B 極高
 (C) C 極濃度最高 (D) E 極濃度最高
7. 如圖(六)所示之電路，電晶體的 $\beta = 100$ ， $V_{BB} = 6\text{ V}$ ， $V_{CC} = 12\text{ V}$ ， $R_B = 100\text{ k}\Omega$ ， $R_C = 1\text{ k}\Omega$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則 V_{CE} 約為何？

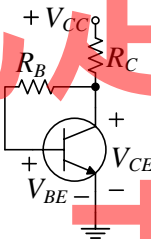
- (A) 5.3 V
 (B) 6.0 V
 (C) 6.7 V
 (D) 7.4 V



圖(六)

8. 關於 BJT 電晶體放大電路在正常工作時之特性，下列敘述何者正確？
 (A) 集極回授式偏壓電路不會發生飽和
 (B) 射極回授式偏壓電路之工作點較不穩定
 (C) 固定式偏壓電路可得穩定之工作點
 (D) 射極隨耦器之電流增益低於 1
9. 如圖(七)所示之電路，電晶體的 $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，若 $V_{CC} = 12\text{ V}$ ， $R_C = 1.2\text{ k}\Omega$ ， $V_{CE} = 6\text{ V}$ ，則 R_B 應為何？

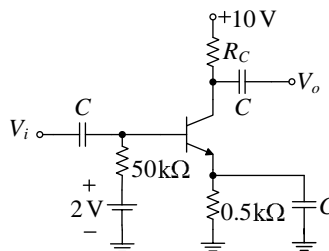
- (A) 68 kΩ
 (B) 82 kΩ
 (C) 94 kΩ
 (D) 106 kΩ



圖(七)

10. 關於共基極(CB)、共射極(CE)、共集極(CC)電晶體放大器三者之比較，下列何者正確？
 (A) 只有 CC 放大器之輸入電壓與輸出電壓同相位，其餘二者之輸入電壓與輸出電壓為反相
 (B) 只有 CE 放大器同時具有電壓與電流放大作用，且 CE 放大器之功率增益的絕對值為三者中最大
 (C) 只有 CB 放大器不具電流放大作用，且 CB 放大器之輸出阻抗及電壓增益的絕對值為三者中最小
 (D) 只有 CC 放大器不具電壓放大作用，且 CC 放大器之輸入阻抗及電流增益的絕對值為三者中最小
11. 如圖(八)所示之電晶體放大電路，若電晶體之 $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓(thermal voltage) $V_T = 26\text{ mV}$ ，C 為耦合電容或旁路電容。欲設計其電壓增益 $|V_o/V_i| \approx 150$ ，則 R_C 約為多少？

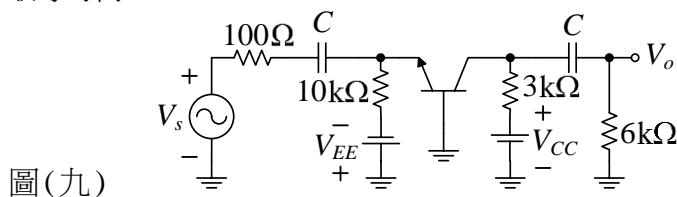
- (A) 2 kΩ
 (B) 3 kΩ
 (C) 4 kΩ
 (D) 6 kΩ



圖(八)

12. 如圖(九)所示之電晶體放大電路， C 為耦合電容，在正常工作下，其 $\beta=99$ ，射極交流電阻 $r_e=50\Omega$ ，則此電路之電壓增益 V_o/V_s 約為何？

(A) 59.4
(B) 36.8
(C) 13.1
(D) 3.3

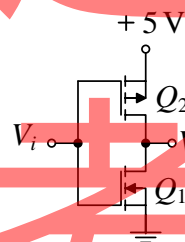


圖(九)

13. 在串接式多級放大器電路中，下列何者不屬於級與級間的耦合電路？
(A) 直接耦合電路 (B) 變壓器耦合電路
(C) 電阻電容耦合電路 (D) 電晶體耦合電路
14. 有一放大器的截止頻率為 100 Hz 和 20 kHz，當輸入訊號為中頻段 2 kHz 弦波時之輸出功率為 120 W。若僅改變輸入訊號頻率至 20 kHz，則此時之輸出功率約為多少？
(A) 30 W (B) 60 W (C) 84.85 W (D) 120 W
15. 關於 FET 與 BJT 電晶體的比較，下列何者錯誤？
(A) FET 的輸入阻抗較 BJT 高
(B) FET 的增益與頻寬的乘積較 BJT 大
(C) FET 的熱穩定性較 BJT 好
(D) MOSFET 比 BJT 較適合應用於超大型積體電路中

16. 如圖(十)所示電路，其中 Q_1 與 Q_2 的臨界電壓 (threshold voltage) 分別為 1 V 與 -1 V。當 $V_i=0V$ 時， Q_1 、 Q_2 的工作狀態為何？

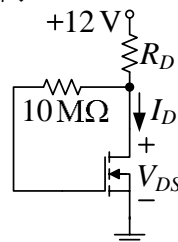
(A) Q_1 與 Q_2 皆工作在歐姆區
(B) Q_1 與 Q_2 皆工作在截止區
(C) Q_1 工作在截止區、 Q_2 工作在歐姆區
(D) Q_1 工作在歐姆區、 Q_2 工作在截止區



圖(十)

17. 如圖(十一)所示電路，若 MOSFET 的臨界電壓 (threshold voltage) $V_T=2V$ ，且其參數 $K=1mA/V^2$ 。欲設計使其工作在 $V_{DS}=4V$ ，則 R_D 的值應為何？

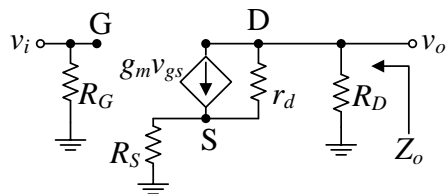
(A) 2kΩ
(B) 4kΩ
(C) 6kΩ
(D) 8kΩ



圖(十一)

18. 如圖(十二)所示之 FET 小信號模型電路，其中放大因數 $\mu=g_m r_d$ ，則由輸出端 v_o 看入的輸出阻抗 Z_o 為何？

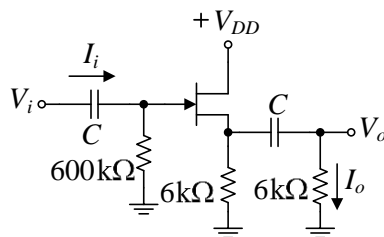
(A) $R_D + r_d + (1+\mu)R_S$
(B) $R_D // r_d // (1+\mu)R_S$
(C) $R_D + [r_d // (1+\mu)R_S]$
(D) $R_D // [r_d + (1+\mu)R_S]$



圖(十二)

19. 如圖(十三)所示電路，JFET 工作於飽和區，其轉移電導 $g_m = 0.5 \text{ mA/V}$ ， r_d 忽略不計，則其電流增益 I_o/I_i 約為何？

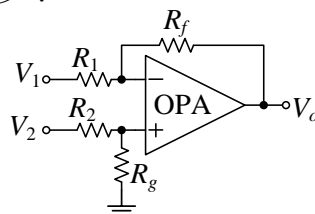
(A) 60
(B) 81.7
(C) 166.6
(D) 250



圖(十三)

20. 如圖(十四)所示之運算放大器電路，假設 $R_1 = R_2 = R_g = R_f = 10 \text{ k}\Omega$ ，且輸入電壓 $V_1 = 6 \text{ V}$ ， $V_2 = 8 \text{ V}$ ，求其正常工作於未飽和時的輸出電壓 V_o 為多少？

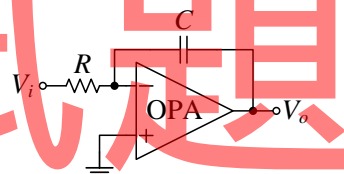
(A) 14 V
(B) 8 V
(C) 2 V
(D) -6 V



圖(十四)

21. 如圖(十五)所示電路，正常工作下輸出電壓波形為三角波時，則其輸入電壓波形為下列何者？

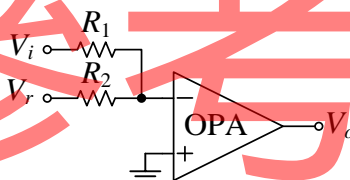
(A) 方波
(B) 正弦波
(C) 三角波
(D) 鋸齒波



圖(十五)

22. 如圖(十六)所示之電路，其 OPA 之正負飽和電壓為 $\pm 12 \text{ V}$ ，若 $V_i = -5 \text{ V}$ ， $V_r = 1 \text{ V}$ ， $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ ，求輸出電壓 V_o 為多少？

(A) +12 V
(B) +4 V
(C) -4 V
(D) -12 V



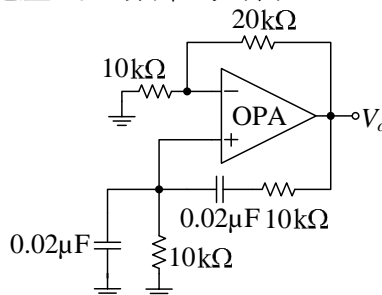
圖(十六)

23. 關於弦波振盪器之敘述，下列何者錯誤？

(A) RC 相移振盪器是屬於低頻弦波振盪器
(B) 音頻振盪器一般使用考畢子振盪器 (Colpitts oscillator)
(C) 石英晶體振盪是應用品體本身具有壓電效應而產生振盪
(D) 振盪器電路是不需外加輸入信號，只要應用其直流電源即可轉換為特定頻率之弦波輸出

24. 如圖(十七)所示之振盪電路，於正常工作下，輸出電壓 V_o 之頻率約為何？

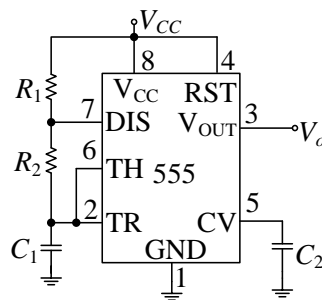
(A) 100 Hz
(B) 398 Hz
(C) 796 Hz
(D) 100 kHz



圖(十七)

25. 如圖(十八)所示為 555 IC 所組成之方波產生電路，則下列何種 R_1 和 R_2 的關係可以得到最接近工作週期 50% 的方波信號？

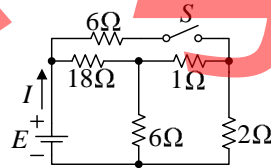
(A) $R_1 \gg R_2$
(B) $R_1 = 2R_2$
(C) $R_2 = 2R_1$
(D) $R_2 \gg R_1$



圖(十八)

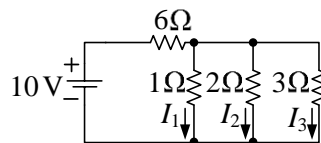
第二部份：基本電學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 下列何者為電能的單位？
(A) 毫安小時(mAh) (B) 焦耳(J) (C) 瓦特(W) (D) 馬力(hp)
27. 距離為 1 公尺之兩帶電體，其間存在一個 24 N 的靜電力，若將此兩帶電體拉遠至 2 公尺，其間存在之靜電力為何？
(A) 6 N (B) 12 N (C) 48 N (D) 96 N
28. 有一 0.15 A 的電流流過一色碼電阻，跨在此色碼電阻兩端的電壓為 1.5 V，則此電阻由左至右之色碼可能為何？
(A) 紫藍黑金 (B) 紫藍棕金 (C) 棕黑棕銀 (D) 棕黑黑銀
29. 有額定分別為 110 V/100 W 及 110 V/50 W 之兩個電熱器，串聯接於 110 V 電源上，則下列敘述何者正確？
(A) 110 V/100 W 電熱器的消耗功率比 110 V/50 W 電熱器大
(B) 110 V/100 W 電熱器的消耗功率比 110 V/50 W 電熱器小
(C) 110 V/100 W 和 110 V/50 W 電熱器消耗功率一樣大
(D) 110 V/100 W 或 110 V/50 W 電熱器會超過額定功率
30. 如圖(十九)所示，若 $E=120\text{ V}$ ，則開關 S 在開啟與閉合不同狀態下之 I 分別為何？
(A) 5 A, 20 A
(B) 5 A, 25 A
(C) 6 A, 20 A
(D) 6 A, 25 A



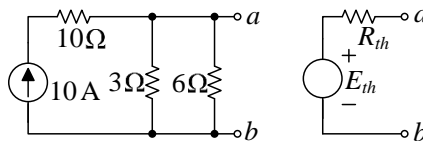
圖(十九)

31. 如圖(二十)所示，三個電流大小之比例為 $I_1 : I_2 : I_3 =$
(A) 1 : 2 : 3
(B) 3 : 2 : 1
(C) 1 : 1 : 1
(D) 6 : 3 : 2



圖(二十)

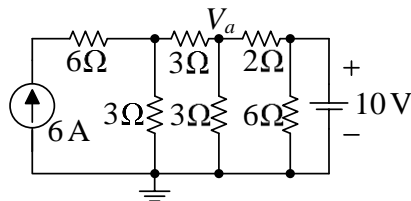
32. 如圖(二十一)所示，其中圖 B 為圖 A 之等效電路，則 E_{th} 及 R_{th} 分別為何？
(A) $E_{th} = 120\text{ V}$, $R_{th} = 12\ \Omega$
(B) $E_{th} = 90\text{ V}$, $R_{th} = 12\ \Omega$
(C) $E_{th} = 20\text{ V}$, $R_{th} = 2\ \Omega$
(D) $E_{th} = 10\text{ V}$, $R_{th} = 2\ \Omega$



圖(二十一)

33. 如圖(二十二)所示， V_a 為何？

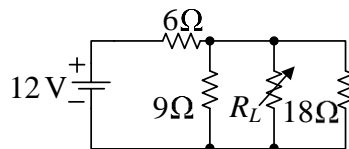
- (A) 8 V
(B) 10 V
(C) 12 V
(D) 16 V



圖(二十二)

34. 如圖(二十三)所示， R_L 可得之最大功率為何？

- (A) 12 W
(B) 9 W
(C) 6 W
(D) 3 W



圖(二十三)

35. 有一電容器接於一直流電壓，其儲存的電荷量為 $3000 \mu\text{C}$ ，能量為 150 mJ ，則此電容器的電容值為多少？

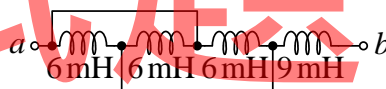
- (A) $10 \mu\text{F}$ (B) $30 \mu\text{F}$ (C) $40 \mu\text{F}$ (D) $60 \mu\text{F}$

36. 空氣中有一半徑為 1.5 公尺的金屬球體，帶有 $0.04 \mu\text{C}$ 的電量，造成球體外某處電位為 144 V ，則該處距離球心為多少公尺？

- (A) 0.9 (B) 1.7 (C) 2.5 (D) 3.4

37. 如圖(二十四)所示，各電感之間無互感存在，則 a 、 b 兩端之總電感值為多少？

- (A) 15 mH
(B) 11 mH
(C) 8 mH
(D) 4.5 mH



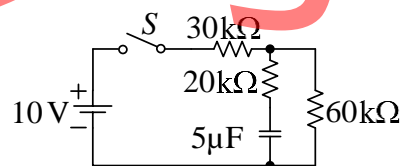
圖(二十四)

38. A、B 兩個線圈緊鄰放置，A 線圈有 200 匝，B 線圈有 300 匝，若線圈 A 在 1 秒內電流增加 5 A ，使得交鏈至線圈 B 的磁通由 0.2 Wb 增加至 0.3 Wb ，則線圈 A、B 之間的互感為多少？

- (A) 6 H (B) 5 H (C) 4 H (D) 2 H

39. 如圖(二十五)所示，開關 S 閉合時的充電時間常數及開關 S 啟斷後的放電時間常數，分別為多少秒？

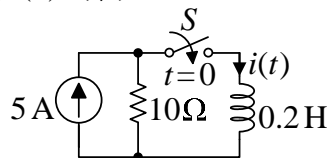
- (A) 0.25 及 0.4
(B) 0.4 及 0.2
(C) 0.4 及 0.25
(D) 0.2 及 0.4



圖(二十五)

40. 如圖(二十六)所示，若開關 S 閉合時 $t=0$ ，則 $t>0$ 的電流 $i(t)$ 為何？

- (A) $i(t) = 50(1 - e^{-50t}) \text{ A}$
(B) $i(t) = 50(1 - e^{-t/50}) \text{ A}$
(C) $i(t) = 5(1 - e^{-50t}) \text{ A}$
(D) $i(t) = 5e^{-50t} \text{ A}$



圖(二十六)

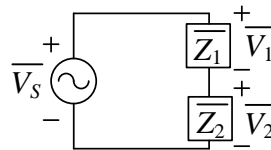
41. 有一交流電壓為 $v(t) = 220\sqrt{2} \sin(377t - 45^\circ) \text{ V}$ ，試求在 $t = \frac{1}{240}$ 秒時之瞬間電壓值約為多少伏特？

- (A) 220 (B) 200 (C) 150 (D) 110

42. 有兩個交流電壓分別為 $v_1(t) = 30\sqrt{2} \cos(377t - 45^\circ) \text{ V}$ 和 $v_2(t) = 30\sqrt{2} \cos(377t - 135^\circ) \text{ V}$ ，則 $v_1(t) + v_2(t)$ 為何？
 (A) $60\sqrt{2} \cos(377t - 175^\circ) \text{ V}$ (B) $60\sqrt{2} \sin(377t + 90^\circ) \text{ V}$
 (C) $60 \cos(377t + 45^\circ) \text{ V}$ (D) $60 \sin(377t) \text{ V}$
43. 將交流電壓源 $200 \sin(100t) \text{ V}$ 連接至 RL 串聯電路，若流經電阻的電流有效值為 10 A ，而且電阻 R 與電感 L 上的電壓有效值相同，則電感 L 值為何？
 (A) 15.9 mH (B) 100 mH (C) 200 mH (D) 314 mH

44. 如圖(二十七)所示之串聯電路，若阻抗 $\bar{Z}_1 = 5 \angle 53.1^\circ \Omega$ ， $\bar{Z}_2 = 6 + j8 \Omega$ ，當加上 $\bar{V}_s = 150 \angle 0^\circ \text{ V}$ 之電壓時，則 \bar{V}_2 為何？($\sin 53.1^\circ = 0.8$, $\cos 53.1^\circ = 0.6$)

- (A) $100 \angle 0^\circ \text{ V}$
 (B) $100 \angle 53.1^\circ \text{ V}$
 (C) $50 \angle 0^\circ \text{ V}$
 (D) $50 \angle 53.1^\circ \text{ V}$

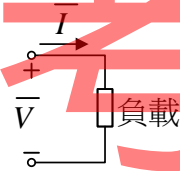


圖(二十七)

45. 有一交流電源供給 RLC 並聯電路，若 $R = 10 \Omega$ ， $X_L = 5 \Omega$ ， $X_C = 10 \Omega$ ，則電源電流與電源電壓的相位關係為何？
 (A) 電流相位落後電壓相位 (B) 電流相位超前電壓相位
 (C) 電流與電壓同相位 (D) 無法判斷
46. 由電阻 $R_p = 10 \Omega$ 及電抗 $X_p = 10 \Omega$ 並聯組成之 RC 電路，將其轉換成電阻 R_s 與電抗 X_s 串聯之等效電路，則其值分別為何？
 (A) $R_s = 20 \Omega$ ， $X_s = 20 \Omega$ (B) $R_s = 10 \Omega$ ， $X_s = 10 \Omega$
 (C) $R_s = 5 \Omega$ ， $X_s = 5 \Omega$ (D) $R_s = 0.1 \Omega$ ， $X_s = 0.1 \Omega$

47. 如圖(二十八)所示，負載兩端的電壓 $\bar{V} = 5 + j2 \text{ V}$ ，流經此負載的電流 $\bar{I} = 3 + j4 \text{ A}$ ，則此電路消耗之複數功率 \bar{S} 為何？

- (A) $7 - j14 \text{ VA}$
 (B) $23 + j26 \text{ VA}$
 (C) $7 + j26 \text{ VA}$
 (D) $23 - j14 \text{ VA}$



圖(二十八)

48. 在 RLC 串聯電路中，當接上頻率 1 kHz 的弦波電壓源時，電路中 $R = 20 \Omega$ ， $X_L = 4 \Omega$ ， $X_C = 16 \Omega$ ；若調整電源的頻率使得線路電流最大，則此時的電源頻率為何？
 (A) 250 Hz (B) 500 Hz (C) 2 kHz (D) 4 kHz
49. 有效值 100 V 之交流弦波電源，若調整其電源頻率使流入某一 RLC 並聯電路的總電流為最小，其中 $R = 50 \Omega$ ， $L = 40 \text{ mH}$ ， $C = 100 \mu\text{F}$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) 電源頻率為 80 kHz (B) 流經電感之電流為 2 A
 (C) 流經電容之電流為 1 A (D) 總消耗功率為 200 W
50. 有一三相平衡電源供應 Y 接三相平衡負載，電源相序為 ABC ，若電源側線電壓 $\bar{V}_{AB} = 220 \angle 30^\circ \text{ V}$ ，線電流 $\bar{I}_A = 5 \angle -30^\circ \text{ A}$ ，則此電路的功率因數角為何？
 (A) 0° (B) 30° (C) 60° (D) 90°

【以下空白】