

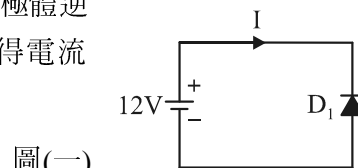
第一部分：電子學

1. 哈登在 12 吋晶圓廠上班，此處的 12 吋是指半導體矽晶圓的：

(A) 半徑 (B) 直徑 (C) 圓周 (D) 厚度

2. 如圖(一)所示之電路，若 D_1 為矽二極體，柯瑞在溫度 10°C 時量測得矽二極體逆向電阻為 $6\text{ M}\Omega$ ，在相同電路元件及儀器測量下，湯普森至國外測得電流 $I = 8\sqrt{2}\text{ }\mu\text{A}$ ，試問當時所在地區的溫度最接近下列何者？

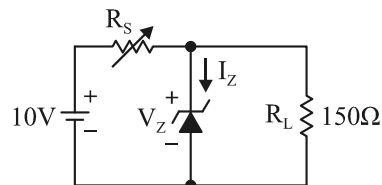
(A) -5°C (B) 20°C
(C) 25°C (D) 35°C



圖(一)

3. 如圖(二)所示之電路，若二極體具理想特性，其中稽納電壓 $V_Z = 6\text{ V}$ ，且 $10\text{ mA} \leq I_Z \leq 120\text{ mA}$ 時，稽納二極體才有穩壓作用。若不考慮稽納電阻，下列 R_S 電阻的範圍，何者可使稽納二極體產生穩壓作用？

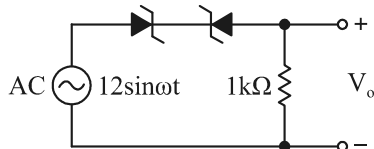
(A) $25\text{ }\Omega \leq R_S \leq 80\text{ }\Omega$
(B) $60\text{ }\Omega \leq R_S \leq 150\text{ }\Omega$
(C) $80\text{ }\Omega \leq R_S \leq 150\text{ }\Omega$
(D) $25\text{ }\Omega \leq R_S \leq 60\text{ }\Omega$



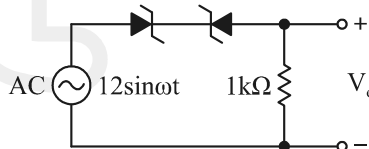
圖(二)

4. 如圖(三)所示之輸入/輸出轉移特性曲線，下列電路何者可達成此曲線圖？(假設稽納二極體為理想)

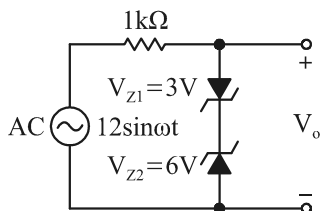
(A) $V_{Z1} = 3\text{ V}$ $V_{Z2} = 6\text{ V}$



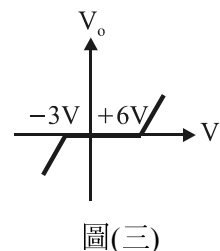
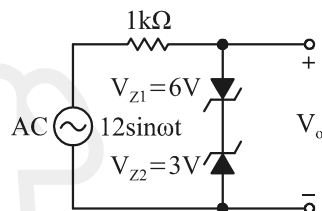
(B) $V_{Z1} = 6\text{ V}$ $V_{Z2} = 3\text{ V}$



(C)

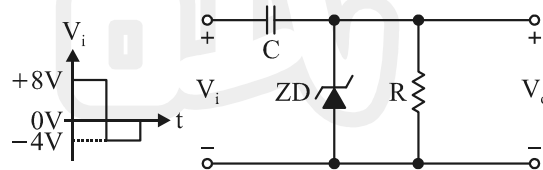


(D)



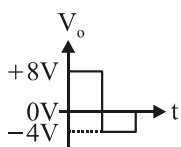
圖(三)

5. 如圖(四)所示之電路，若 ZD 為理想稽納二極體且 V_Z 等於 6 V ，求 V_o 輸出電壓波形為何？

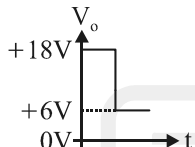


圖(四)

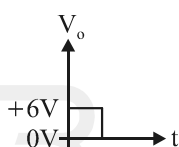
(A)



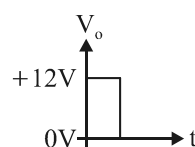
(B)



(C)

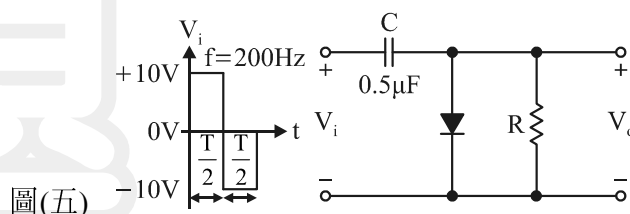


(D)



6. 如圖(五)所示之電路，為使電路有較佳的箝位效果，因此需設計時間常數 RC 為電容器放電時間的 20 倍，則 R 值為多少？

(A) $50\text{ k}\Omega$
(B) $100\text{ k}\Omega$
(C) $200\text{ k}\Omega$
(D) $500\text{ k}\Omega$



圖(五)

7. 名偵探柯南在某次案件審訊中，發現犯人最有可能不是電機電子群科教師，請問何人嫌疑最大？

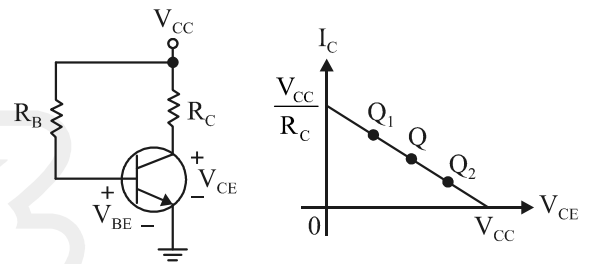
- (A) 小豪：NPN 電晶體 B-E 接面逆向偏壓，相當於一稽納二極體
 (B) 小君：電晶體當開關使用時，可避免火花及高頻電波
 (C) 小祥：欲提高電流增益，可增加射極摻雜濃度或使集極寬度變窄
 (D) 小王：一般大型 BJT 功率電晶體包裝外殼為集極

8. 杜蘭特欲使共射極放大電路之電晶體 β 值由 19 增加至 49，下列做法何者可達成？

- (A) α 值由 0.95 增加至 0.98 (B) α 值由 0.98 減少至 0.95
 (C) α 值由 0.95 增加至 0.99 (D) α 值由 0.99 減少至 0.95

9. 如圖(六)所示之電路，若原電路之工作點為 Q，下列敘述何者正確？

- (A) R_C 不變， R_B 更換較大電阻時，工作點移動至 Q_1
 (B) R_C 不變， R_B 更換較大電阻時，工作點移動至 Q_2
 (C) R_B 不變， R_C 更換較小電阻時，工作點移動至 Q_1
 (D) R_B 不變， R_C 更換較小電阻時，工作點移動至 Q_2

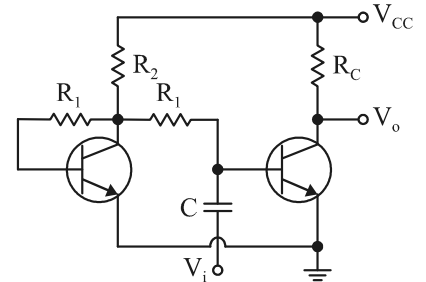


圖(六)

10. 如圖(七)所示之電路，若兩電晶體特性相同，且 $V_{CC} \gg V_{BE}$ ，

$$\frac{V_{CC}}{R_2} \gg (2 + \frac{R_1}{R_2})I_B, R_C = \frac{1}{4}R_2, \text{ 則 } V_o = ?$$

- (A) V_{CC} (B) $\frac{3}{4}V_{CC}$
 (C) $\frac{1}{2}V_{CC}$ (D) $\frac{1}{4}V_{CC}$



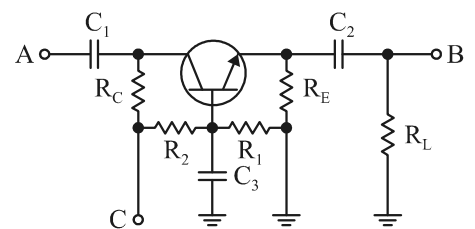
圖(七)

11. 詹姆士欲提高共射極放大電路之電壓增益，下列方法何者最可行？

- (A) 在射極電阻上串聯一電容 (B) 提高輸入電壓
 (C) 更換 α 值較小之電晶體 (D) 在射極電阻加入並聯的旁路電容

12. 如圖(八)所示之電路，柯比想進行共基極(CB)組態試驗，則 ABC 三點各應該如何處理較佳？

- (A) A 接直流電源、B 接 V_i 、C 接 V_o
 (B) A 接 V_i 、B 接直流電源、C 接 V_o
 (C) A 接直流電源、B 接 V_o 、C 接 V_i
 (D) A 接 V_o 、B 接 V_i 、C 接直流電源

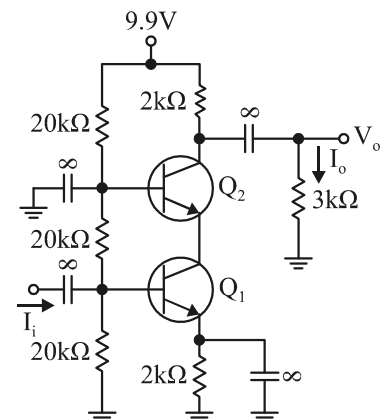


圖(八)

13. 如圖(九)所示之電路，兩電晶體特性相同， $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，

$$V_T = 26\text{ mV}, r_o \text{ 可忽略不計，試求電流增益 } \frac{I_o}{I_i} \text{ 值約為多少？}$$

- (A) 0
 (B) -21
 (C) -33
 (D) -45



圖(九)

14. 喬丹在測量放大器的頻率響應時，發現曲線上最大電壓增益發生在 29 dB 處，此時的電壓增益為 28.28，試問 26 dB 處之電壓增益為何？

(A) 40 (B) 20 (C) $10\sqrt{2}$ (D) 10

15. 有關串級放大電路的敘述，下列何者錯誤？

(A) 變壓器耦合放大除了可以提供前後兩級阻抗匹配外，也提供直流隔離作用
(B) 相同高頻響應之電晶體放大器，如果串接成兩級，其高頻截止頻率約為單級的 $\sqrt{2}-1$ 倍
(C) 直接耦合放大器穩定性佳，常用於三級以上之串級放大
(D) 達靈頓電路輸入阻抗極高，電流增益也極高

16. 有一 P 通道空乏型 MOSFET 夾止動作， $V_p = 3\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 9\text{ mA}$ ，當 $V_{GS} = 2\text{ V}$ 時，電流 I_D 為何？

(A) 1 mA (B) 4 mA (C) 9 mA (D) 0 mA

17. 有一 N 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓 $V_p = -3\text{ V}$ ，汲極電壓 $V_D = 1\text{ V}$ ，源極電壓 $V_S = -2\text{ V}$ ，下列閘極電壓何者可使 MOSFET 工作在飽和區？

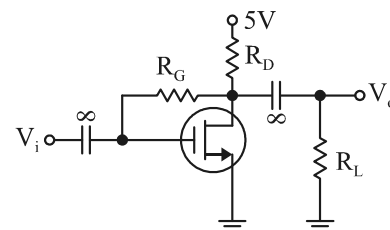
(A) $V_G = -4\text{ V}$ (B) $V_G = -1\text{ V}$ (C) $V_G = 0\text{ V}$ (D) $V_G = 2\text{ V}$

18. 如圖(十)所示之電路，假設 N 通道 MOSFET 工作點 $I_D = 0.5\text{ mA}$ ，

$V_T = 2\text{ V}$ ， $R_D = 4\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 4\text{ k}\Omega$ ，求電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 為何(假設 R_G 值

極大)？

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

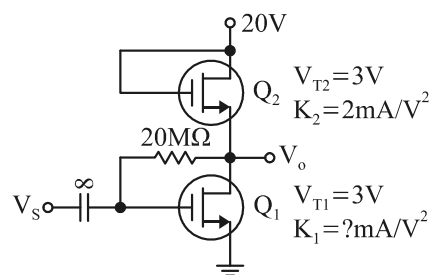


圖(十)

19. 如圖(十一)所示之電路，若歐尼爾想要將電壓增益 $\frac{V_o}{V_s}$ 調整為 -2，

下列何者 K_1 值可達成？

(A) 1
(B) 2
(C) 8
(D) 16



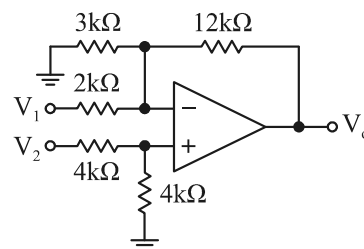
圖(十一)

20. 有關運算放大器之敘述，下列何者錯誤？

(A) 共模拒斥比(CMRR)越小越佳，理想狀態為 0
(B) 差動放大器能消除雜音，是因為雜音為同相雙端輸入
(C) 理想運算放大器之輸入阻抗無限大
(D) $\mu A741$ 為一運算放大器

21. 如圖(十二)所示之電路，OPA 為理想，試求輸出 V_o 與輸入 V_1 、 V_2 之關係為何？

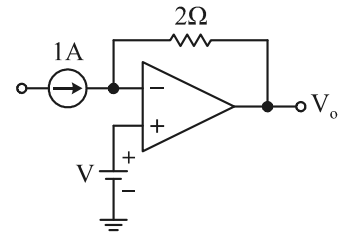
(A) $-6V_1 + 5V_2$
(B) $-7V_1 + 5.5V_2$
(C) $-6V_1 + 5.5V_2$
(D) $-7V_1 + 5V_2$



圖(十二)

22. 如圖(十三)所示之電路，假設運算放大器為理想狀態，艾佛森欲使輸出電壓 $V_o = -12\text{ V}$ ，則 V 之電壓應選用：

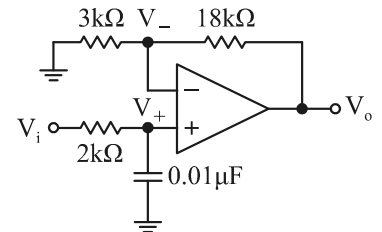
(A) 14 V
(B) 10 V
(C) -14 V
(D) -10 V



圖(十三)

23. 如圖(十四)所示之電路，求電路最大電壓增益 $A_{V(\max)}$ 及高頻截止頻率 f_H 為何？

(A) $A_{V(\max)} = 7$ ， $f_H = 8\text{ kHz}$
(B) $A_{V(\max)} = -7$ ， $f_H = 16\text{ kHz}$
(C) $A_{V(\max)} = 6$ ， $f_H = 8\text{ kHz}$
(D) $A_{V(\max)} = 7$ ， $f_H = 16\text{ kHz}$



圖(十四)

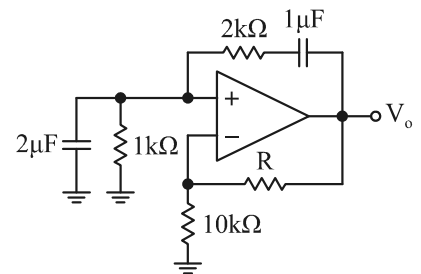
24. 毛利小五郎在某次犯罪現場發現下列四條訊息，何者組合為最正確且完整的資訊？

甲、正回授為電晶體組成振盪電路之必要條件
乙、振盪器可將直流電轉變為交流電
丙、考畢子振盪器正回授部分採用電容分壓式
丁、石英晶體厚度越厚，振盪頻率越高

(A) 甲乙丙丁 (B) 乙丙丁
(C) 甲丁 (D) 甲乙丙

25. 如圖(十五)所示之電路，若使用理想之運算放大器，在巴克豪生準則下使此電路產生振盪的 R 值為何？

(A) $R = 20\text{ k}\Omega$
(B) $R = 40\text{ k}\Omega$
(C) $R = 10\text{ k}\Omega$
(D) $R = 30\text{ k}\Omega$



圖(十五)

第二部分：基本電學

26. 四代目家庭用電每月的基本度數為 80 度，不超過 80 度以 80 度計算，基本度數以內酌收基本電費 85 元。若超過 80 度則每度加收 2.5 元。今有一冷凍櫃 1500 瓦特，每天使用 24 小時，試問一個月後(以 30 天計算)，應付電費為何？

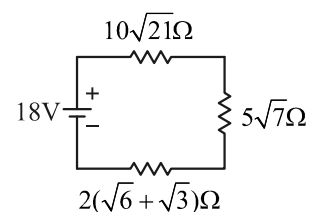
(A) 2500 元 (B) 2585 元
(C) 2700 元 (D) 2785 元

27. 小櫻將色碼電阻接在固定電源上，測量發現，電流區間落在 398 mA~402 mA 間，試問小櫻所使用的電阻最有可能是下列何者？

(A) 紫灰黑金 (B) 棕黑橙金
(C) 紅黑紅銀 (D) 綠黑棕綠

28. 如圖(十六)所示之電路， $10\sqrt{21}\Omega$ 所消耗電功率為 $5\sqrt{7}\Omega$ 所消耗電功率的幾倍？

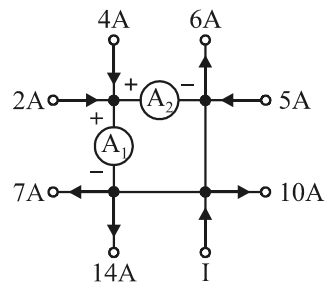
(A) 3.464 倍 (B) 1.732 倍
(C) 2.828 倍 (D) 1.414 倍



圖(十六)

29. 如圖(十七)所示之電路，求電流表 $A_1 + A_2$ 為何？

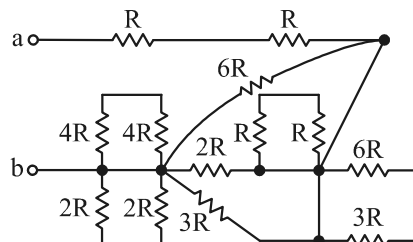
- (A) 2 A
(B) 4 A
(C) 6 A
(D) 8 A



圖(十七)

30. 如圖(十八)所示之電路，若 $R_{ab} = 27 \Omega$ ，試求電阻 R 為何？

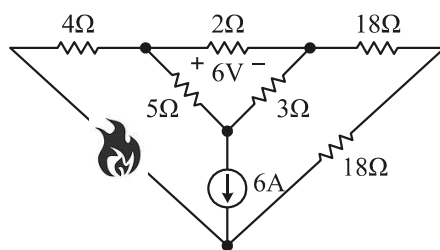
- (A) 1 Ω
(B) 3 Ω
(C) 6 Ω
(D) 9 Ω



圖(十八)

31. 如圖(十九)所示之電路，佐助在試卷作答時，不小心用眼過度使出天照燒毀了考卷一處，已知 2Ω 端電壓為 $6V$ ，求燒毀處  元件為何？

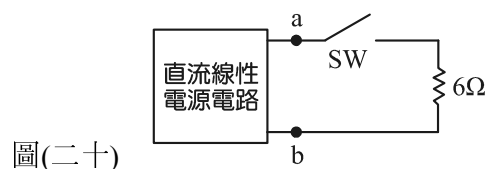
- (A) 30 V 之電池
(B) 2Ω 之電阻
(C) 1 A 之電流源
(D) 僅為一短路線



圖(十九)

32. 如圖(二十)所示之電路，開關閉合前， $V_{ab} = 18.36$ 伏，開關閉合後， $V_{ab} = 18$ 伏，求該直流線性電源電路之電壓調整率及內阻各為何？

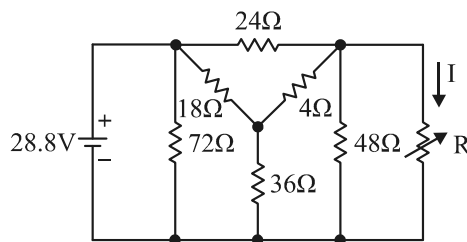
- (A) 2%， 0.12Ω
(B) 1%， 0.12Ω
(C) 2%， 3Ω
(D) 1%， 1.2Ω



圖(二十)

33. 如圖(二十一)所示之電路，請問可變電阻 R 為幾歐姆可得最大功率？此時電流 I 為何？

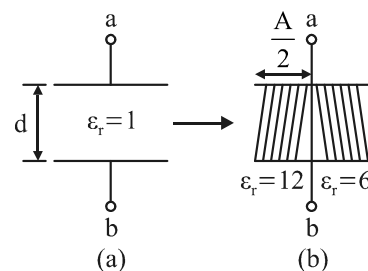
- (A) 4.8Ω ，1.2 A
(B) 8Ω ，2.4 A
(C) 8Ω ，1.2 A
(D) 16Ω ，0.6 A



圖(二十一)

34. 如圖(二十二)所示之電路，原先圖(a)的電容量 $C_{ab} = 5 \mu F$ ，若將圖(a)改成圖(b)後，求 $C_{ab} = ?$

- (A) $10 \mu F$
(B) $20 \mu F$
(C) $45 \mu F$
(D) $90 \mu F$

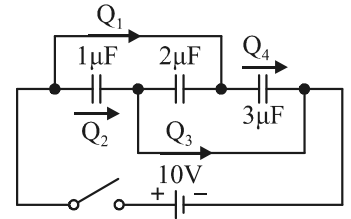


圖(二十二)

35. 如圖(二十三)所示之電路，當電容初始電壓均為 0 V ， Q_1 、 Q_3 為開關接上後達穩態過程所流過的電荷量，下列何者錯誤？

(A) $Q_1 = 50\text{ }\mu\text{C}$
 (B) $Q_2 = 10\text{ }\mu\text{C}$
 (C) $Q_3 = 20\text{ }\mu\text{C}$
 (D) $Q_4 = 30\text{ }\mu\text{C}$

圖(二十三)



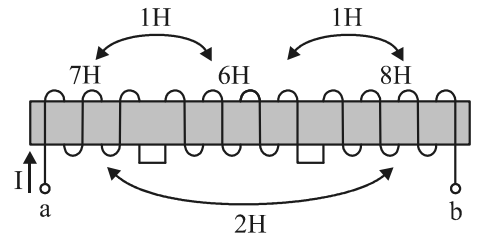
36. 有一個環形螺線管其截面積為 1 平方公分 ，平均的磁路為 20 公分 ，將 400 匝 的線圈繞製在環形螺線管上並且通以 500 mA 的電流，測得其磁通密度 $\phi = 2\text{ }\mu\text{ (Wb)}$ ，下列何者錯誤？

(A) 磁動勢 $F = 200\text{ 安匝}$
 (B) 鐵心磁阻 $R = 10^8\text{ 安匝/韋伯}$
 (C) 環內磁通密度 $B = 0.02\text{ 特斯拉}$
 (D) 鐵心磁場強度 $H = 2000\text{ 牛頓/韋伯}$

37. 如圖(二十四)所示之電路，若電流 $I = \sqrt{6}\text{ A}$ ，試求電路 a、b 間所有電感共儲存多少能量？

(A) $17\sqrt{6}\text{ 焦耳(J)}$
 (B) 51 焦耳(J)
 (C) $29\sqrt{6}\text{ 焦耳(J)}$
 (D) 87 焦耳(J)

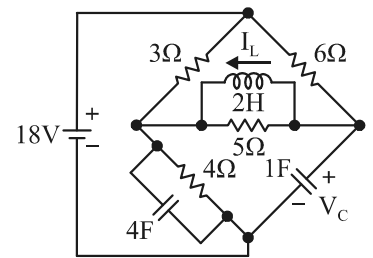
圖(二十四)



38. 如圖(二十五)所示之電路，試求電路達穩態時， I_L 與 V_C 分別為何？

(A) 0 A ， 6 V
 (B) 1 A ， 12 V
 (C) 0 A ， 9 V
 (D) 1 A ， 9 V

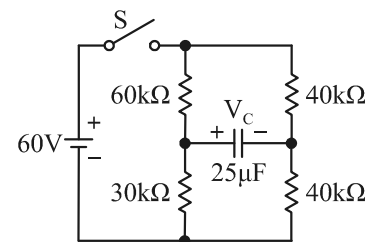
圖(二十五)



39. 如圖(二十六)所示之電路，在 $t = 0$ 的瞬間將開關 S 閉合，試求 $t = 2\text{ 秒}$ 的電容器端電壓 V_C 為多少伏特？

(A) -9.5 V
 (B) -8.65 V
 (C) 6.32 V
 (D) 8.65 V

圖(二十六)



40. 若 $V = V_1 + V_2 = 100\sin(377t - 60^\circ)\text{ V} + 100\cos(377t - 60^\circ)\text{ V}$ ，試求該電壓的有效值為何？

(A) 50 V
 (B) 63.6 V
 (C) 70.7 V
 (D) 100 V

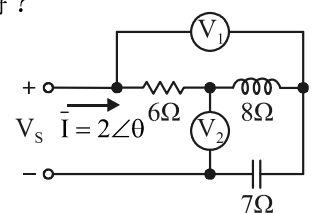
41. 皮卡丘釋放出 $V(t) = 60000\sqrt{3}\sin(50\pi t - 15^\circ)$ 伏特之電壓，則在幾秒時能產出 $\frac{1}{2}V_m$ 之電壓？

(A) $\frac{1}{100}\text{ 秒}$
 (B) $\frac{1}{200}\text{ 秒}$
 (C) $\frac{3}{200}\text{ 秒}$
 (D) $\frac{3}{400}\text{ 秒}$

42. 如圖(二十七)所示之電路，試求理想電壓表的指示值 V_1 以及 V_2 分別為多少伏特？

(A) 28 V ， 30 V
 (B) 20 V ， 30 V
 (C) 20 V ， 2 V
 (D) 28 V ， 2 V

圖(二十七)

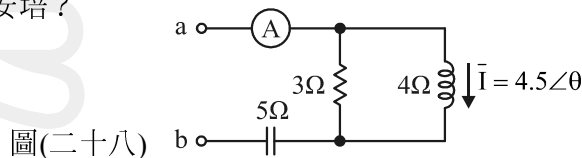


43. 鳴人將 RC 並聯交流電路中的電容量 C 逐漸減小，會發生什麼現象？

- (A) 線路總導納 $\bar{Y}$ 增加
 (B) 線路電流 $\bar{I}$ 增加
 (C) 電源電壓 $\bar{V}$ 超前電流 $\bar{I}$ 的角度 θ 逐漸變小
 (D) 功率因數 $\cos\theta$ 逐漸趨近於 1

44. 如圖(二十八)所示之電路，試求電流錶(A)的讀值為多少安培？

- (A) 7.5 A
 (B) 6 A
 (C) 4.5 A
 (D) 10.5 A



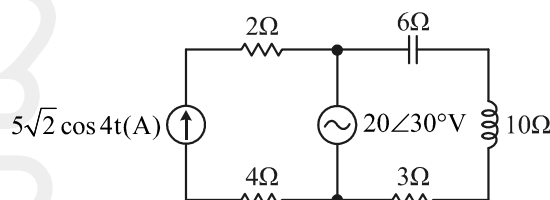
圖(二十八)

45. 有一 RL 串聯負載接於電源頻率為 60 Hz 時的阻抗 $\bar{Z} = R + jX$ 歐姆，其功率因數為 0.8，且該負載所消耗的實功率為 2400 W，若將該阻抗改為並聯型態接在原電源上，則並聯時所消耗的實功率為何？

- (A) 2400 W (B) 3200 W (C) 3750 W (D) 4000 W

46. 如圖(二十九)所示之電路，試求總實功率 P_T 及總虛功率 Q_T 為何？

- (A) $P_T = 50\sqrt{2}$ W, $Q_T = 64\sqrt{2}$ VAR
 (B) $P_T = 198$ W, $Q_T = 64$ VAR
 (C) $P_T = 150$ W, $Q_T = 32\sqrt{2}$ VAR
 (D) $P_T = 48$ W, $Q_T = 32$ VAR



圖(二十九)

47. 有關 RLC 諧振電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) RLC 並聯諧振時，消耗的實功率最小
 (B) RLC 串聯諧振電路，在截止頻率的功率為諧振時功率的一半
 (C) RLC 串聯電路將頻率由 0 逐漸增加至 ∞ ，線路電流先增而後減
 (D) RLC 並聯電路將頻率由 0 逐漸增加至 ∞ ，電路特性由電感性轉為電容性

48. RLC 串聯電路，其諧振頻率 $f_0 = 4$ kHz， $R = 5 \Omega$ ， $X_{L0} = 400 \Omega$ ，則頻率可通過的區段為何？

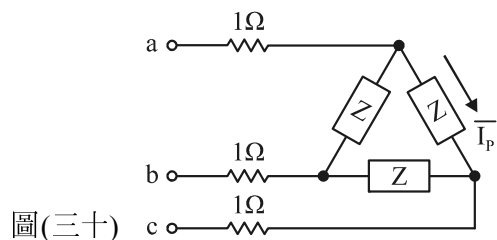
- (A) 3400 Hz~4600 Hz (B) 3920 Hz~4080 Hz
 (C) 3950 Hz~4050 Hz (D) 3975 Hz~4025 Hz

49. 平衡 Y 連接的三相電源且相序為 a-c-b，若 c 相的相電壓 $\bar{V}_{cn} = 100\angle -60^\circ$ V，試求線電壓 $\bar{V}_{AB}$ 為何？

- (A) $100\sqrt{3}\angle 30^\circ$ V (B) $100\sqrt{3}\angle 60^\circ$ V (C) $100\sqrt{3}\angle 90^\circ$ V (D) $100\angle 90^\circ$ V

50. 如圖(三十)所示之電路，若電源電壓 $V_L = 105\sqrt{3}$ V，且每相阻抗 $Z_L = 6 + j12 \Omega$ ，試求相電流 I_p 為多少安培？

- (A) $I_p = 7$ A
 (B) $I_p = 21$ A
 (C) $I_p = 21\sqrt{3}$ A
 (D) $I_p = 7\sqrt{3}$ A



圖(三十)

【以下空白】