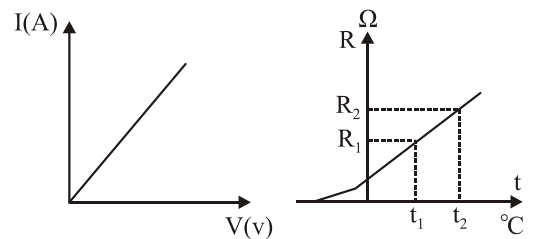


第一部份：基本電學

1. 小明使用烤箱一段時間，發現連接烤箱的電線很燙，於是找到電壓與電流關係曲線及電阻與溫度關係曲線如右圖，試問下列有關電壓、電流、電阻與溫度之敘述，下列何者**錯誤**？



圖(一)

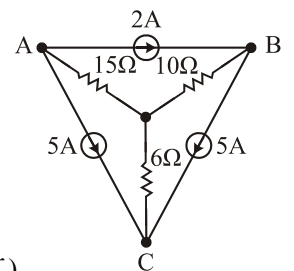
- (A) 導線電阻在未通電前為固定值
- (B) 溫度上升(很燙)是因電壓太大
- (C) 溫度上升時，電阻亦跟著增加了
- (D) 由圖可推導出 $\alpha_1 R_1 = \alpha_2 R_2$

2. 某一電阻加上 220 V 電壓可產生 5×10^{-3} Hp 之功率，試問該電阻之色碼可能為下列何者？

- (A) 棕紫黑金
- (B) 棕紫棕金
- (C) 棕橙橙金
- (D) 棕橙黑金

3. 如圖(二)所示電路，求 V_{AB} 之電壓為何？

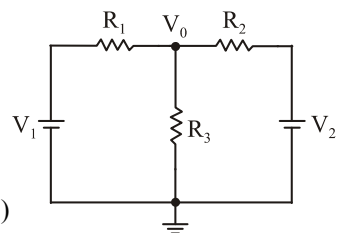
- (A) -75 V
- (B) 75 V
- (C) -90 V
- (D) 165 V



圖(二)

4. 如圖(三)所示電路，a、b 為常數， $R_1 = 10 \Omega$ 、 $R_2 = 10 \Omega$ 、 $R_3 = 20 \Omega$ ，若 $V_o = aV_1 + bV_2$ ，求 $a + b = ?$

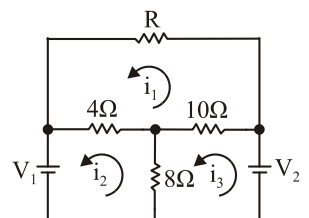
- (A) 0.4
- (B) 0.5
- (C) 0.6
- (D) 0.8



圖(三)

5. 如圖(四)所示電路，各迴路網目電流 $i_1 = 2 A$ 、 $i_2 = 3 A$ 、 $i_3 = 4 A$ ，求 V_1 、 V_2 及 R 各為多少？

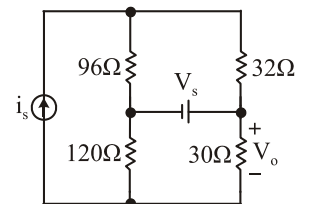
- (A) $V_1 = 28 V$ ， $V_2 = 4 V$ ， $R = 12 \Omega$
- (B) $V_1 = 8 V$ ， $V_2 = 32 V$ ， $R = 6 \Omega$
- (C) $V_1 = 4 V$ ， $V_2 = 28 V$ ， $R = 12 \Omega$
- (D) $V_1 = 32 V$ ， $V_2 = 8 V$ ， $R = 8 \Omega$



圖(四)

6. 如圖(五)所示電路，利用重疊定理求出 $V_o = ai_s + bV_s$ ，則下列何者正確？

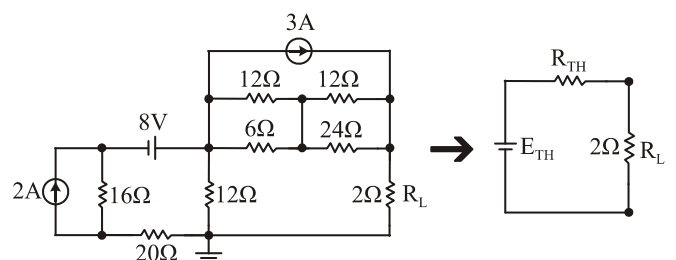
- (A) $a = 20$ ， $b = 5$
- (B) $a + 2b = 6.4$
- (C) $a + 5b = 25$
- (D) $\frac{a}{b} = 100$



圖(五)

7. 如圖(六)所示電路， $R_L = 2 \Omega$ ，有關戴維寧等效電路下列何者正確？

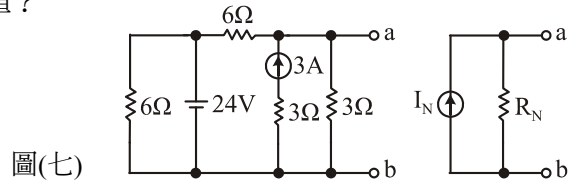
- (A) $E_{TH} = 46 V$ ， $R_{TH} = 21 \Omega$
- (B) $E_{TH} = 44 V$ ， $R_{TH} = 21 \Omega$
- (C) $E_{TH} = 44 V$ ， $P_L = 0.5 W$
- (D) $R_{TH} = 21 \Omega$ ， $P_L = 1 W$



圖(六)

8. 如圖(七)所示電路，求 a、b 兩端諾頓等效電路 I_N 與 R_N 之值？

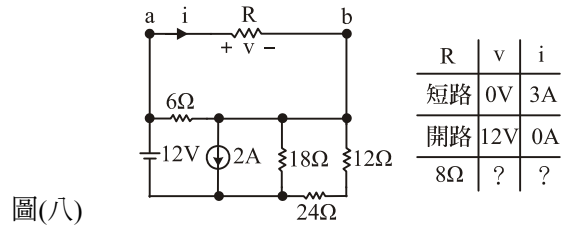
- (A) $I_N = 11 \text{ A}$, $R_N = 2.4 \Omega$
- (B) $I_N = 6 \text{ A}$, $R_N = 2 \Omega$
- (C) $I_N = 7 \text{ A}$, $R_N = 2 \Omega$
- (D) $I_N = 6 \text{ A}$, $R_N = 2.4 \Omega$



圖(七)

9. 小明以圖(八)電路圖完成實驗數據，由數據顯示可推得下列敘述何者**錯誤**？

- (A) a、b 兩端諾頓等效電流 $I_N = 3 \text{ A}$
- (B) a、b 兩端戴維寧等效電壓 $E_{TH} = 12 \text{ V}$
- (C) $R = 8 \Omega$ 時，有最大功率產生為 8 W
- (D) $R = 8 \Omega$ 時， 2 A 電源消耗 8 W 之功率

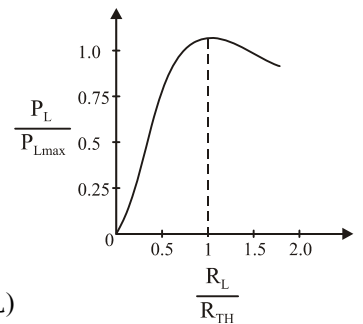


圖(八)

10. 如圖(九)所示，為最大功率轉移 $\frac{R_L}{R_{TH}}$ 與 $\frac{P_L}{P_{Lmax}}$ 之關係曲線，

則下列敘述何者正確？

- (A) P_{Lmax} 發生於 $R_L = R_{TH}$ 時，但效率只有 50%
- (B) 負載電阻 R_L 越大，產生之功率越大
- (C) 負載電阻越小，負載電流越大， $\frac{P_L}{P_{Lmax}}$ 之值越大
- (D) $\frac{P_L}{P_{Lmax}} = 1$ 時，表示電源功率全部都給 R_L



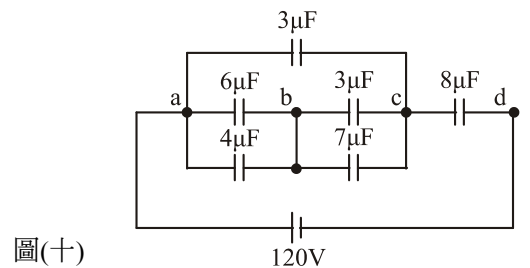
圖(九)

11. 有關電場與電力線的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電力線恆由正電荷發出而終止於負電荷，但非封閉曲線
- (B) 電力線的觀念是由楞次所提出
- (C) 電力線其切線的方向即表示電場的方向
- (D) 電荷中任一點，僅有一條電力線通過

12. 如圖(十)所示電路，求 V_{bc} 與 Q_{ac} 各為何？

- (A) $V_{bc} = 60 \text{ V}$, $Q_{ac} = 180 \mu\text{C}$
- (B) $V_{bc} = 30 \text{ V}$, $Q_{ac} = 480 \mu\text{C}$
- (C) $V_{bc} = 30 \text{ V}$, $Q_{ac} = 180 \mu\text{C}$
- (D) $V_{bc} = 60 \text{ V}$, $Q_{ac} = 480 \mu\text{C}$



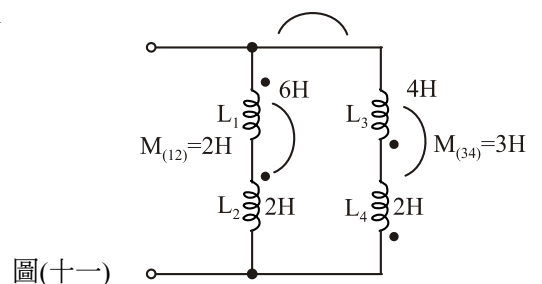
圖(十)

13. 有關單位換算之敘述，下列何者正確？

- (A) 磁極強度 1 韋伯 = 10^8 線 = 0.4π 吉柏
- (B) 磁通密度 1 特斯拉 = 1 韋伯/平方公尺 = 10^8 馬/平方公分
- (C) 磁場強度 1 牛頓/韋伯 = $4\pi \times 10^{-3}$ 奧斯特 = 10^{-3} 達因/靜磁單位
- (D) 導磁係數 μ_0 , MKS 制 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ 亨利/公尺，CGS 制 $\mu_0 = 1$

14. 如圖(十一)所示電路，試求總電感量為何？

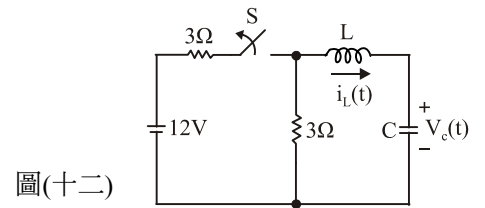
- (A) 6 H
- (B) 7 H
- (C) 3 H
- (D) 24 H



圖(十一)

15. 如圖(十二)所示電路, S 開關在 $t=0$ 以前已閉合很久, 試問 S 開關瞬間打開(OFF), $V_C(0^+)$ 與 $i_L(0^+)$ 之值為何?

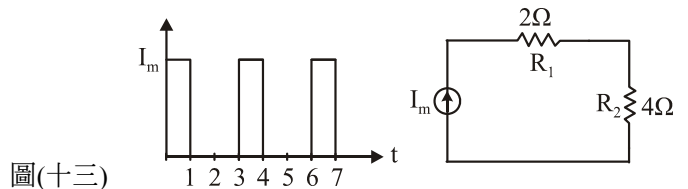
- (A) $V_C(0^+) = 0$ 伏特, $i_L(0^+) = 4$ 安培
- (B) $V_C(0^+) = 6$ 伏特, $i_L(0^+) = 0$ 安培
- (C) $V_C(0^+) = 12$ 伏特, $i_L(0^+) = 4$ 安培
- (D) $V_C(0^+) = 4$ 伏特, $i_L(0^+) = 2$ 安培



圖(十二)

16. 如圖(十三)所示, 有一電流源波形與電路圖, 若 R_2 的消耗功率 = 300 W, 試求電流源之 I_m 與 I_{av} 之值為何?

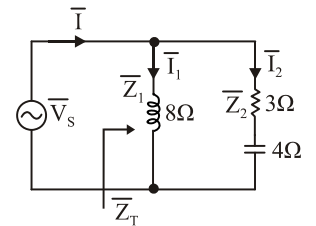
- (A) $I_m = 10$ A, $I_{av} = \frac{10}{3}$ A
- (B) $I_m = 25\sqrt{6}$ A, $I_{av} = \frac{25}{3}\sqrt{6}$ A
- (C) $I_m = 12\sqrt{3}$ A, $I_{av} = 4\sqrt{3}$ A
- (D) $I_m = 15$ A, $I_{av} = 5$ A



圖(十三)

17. 若電壓與電流波形分別為 $V(t) = 155\sin(314t + 30^\circ)$, $i(t) = 7.77\cos(314t - 30^\circ)$, 則下列敘述何者錯誤?

- (A) 此電路電流超前電壓 30° , 且 $\bar{Z} = (10\sqrt{3} + j10)\Omega$
- (B) 此電路電壓有效值 $V_{rms} = 110$ V, $f = 50$ Hz
- (C) 此電路電流平均值 $I_{av} = 5$ A
- (D) 此電路相位差 30°



圖(十四)

18. 如圖(十四)所示電路, $V_s(t) = 100\sqrt{2}\sin(628t)$ V, 則 $\bar{Z}_T = ?$

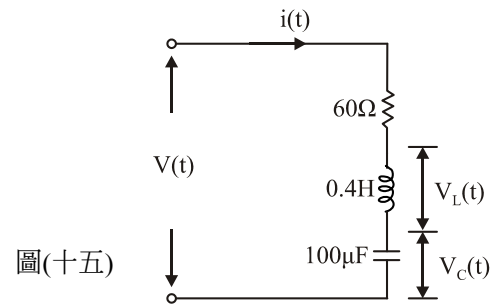
- (A) $40\angle 37^\circ \Omega$
- (B) $5\angle 37^\circ \Omega$
- (C) $8\angle 16^\circ \Omega$
- (D) $8\angle -16^\circ \Omega$

19. 有一 RC 並聯電路, 當角速度為 ω 時, $\bar{Z}_T = 30 - j60 \Omega$, 若將角速度改為 $\frac{\omega}{2}$ 時, 欲產生 R-L-C 並聯諧振, 則應並聯之 X_L 為?

- (A) $j60 \Omega$
- (B) $-j60 \Omega$
- (C) $j150 \Omega$
- (D) $-j150 \Omega$

20. 如圖(十五)所示電路, 若 $V_L(t) = 24\cos(100t + 150^\circ)$ 伏特, 則 $V_C(t) = ?$

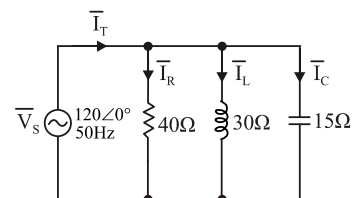
- (A) $V_C(t) = 60\cos(100t - 30^\circ)$ 伏特
- (B) $V_C(t) = 60\sin(100t + 30^\circ)$ 伏特
- (C) $V_C(t) = 60\sqrt{2}\cos(100t - 30^\circ)$ 伏特
- (D) $V_C(t) = 60\sqrt{2}\sin(100t + 30^\circ)$ 伏特



圖(十五)

21. 如圖(十六)所示電路, 下列何者正確?

- (A) $\bar{I}_T = 3 - j4$ A
- (B) $\bar{Z}_T = 14.4 - j19.2 \Omega$
- (C) $\bar{I}_L = 4\angle 90^\circ$ A, $\bar{I}_C = 8\angle -90^\circ$ A
- (D) \bar{I}_C 落後 $\bar{V}_R 90^\circ$



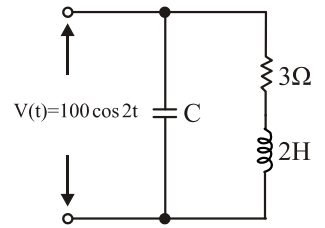
圖(十六)

22. 某交流電路電壓 $V(t) = 200\sqrt{2}\sin(314t)$ V, 電流 $i(t) = 5\sqrt{2}\cos(314t - 37^\circ)$ A, 則:

- (A) 此為電感性負載, 且功率因數為 0.8 滯後
- (B) 此為電容性負載, 且 $P = 600$ W
- (C) $S = 1000$ VA, $Q = 600$ VAR
- (D) $S = 1000$ VA, 電流超前電壓 37°

23. 如圖(十七)所示電路，欲使該電路產生 $\cos\theta = 1$ ，則應並聯 C 值為多少之電容器？

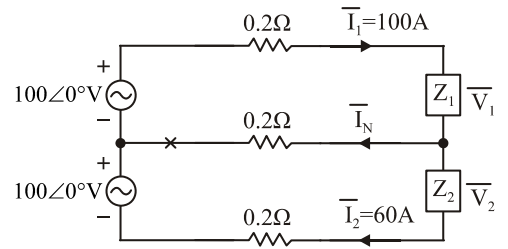
- (A) 12.5 F
- (B) $\frac{1}{25}$ F
- (C) $\frac{2}{25}$ F
- (D) $\frac{2}{5}$ F



圖(十七)

24. 如圖(十八)所示為單相三線制電路，當中性線“x”處斷線時， V_1 與 V_2 之值約為？

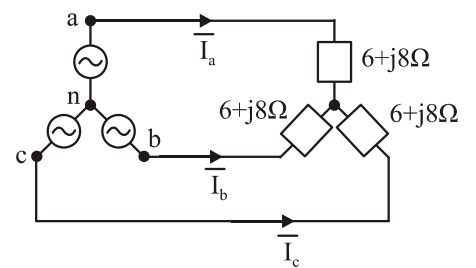
- (A) $V_1 = 157.7$ V, $V_2 = 42.3$ V
- (B) $V_1 = 120$ V, $V_2 = 80$ V
- (C) $V_1 = 150$ V, $V_2 = 50$ V
- (D) $V_1 = 53$ V, $V_2 = 117.6$ V



圖(十八)

25. 如圖(十九)所示電路，三相電路相序為 abc，若 $\bar{V}_{ab} = 173.2\angle 60^\circ$ 伏特，求 \bar{I}_b 為多少？

- (A) $10\angle 60^\circ$ A
- (B) $10\angle -143^\circ$ A
- (C) $10\angle -127^\circ$ A
- (D) $10\angle -53^\circ$ A



圖(十九)

第二部份：電子學

26. 本質半導體中，摻入下列何項雜質元素可成為 N 型半導體？

- (A) 銻
- (B) 硼
- (C) 銻
- (D) 鎵

27. 有關二極體電容效應的敘述，下列何者正確？

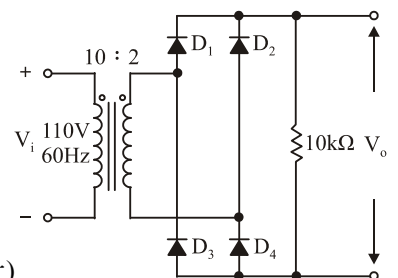
- (A) 過渡電容(transition - region capacitance)之值與二極體外加逆向偏壓成線性相關
- (B) 二極體外加逆向偏壓增加，過渡電容值增加
- (C) 擴散電容(diffusion capacitance)之值與二極體順向偏壓成線性相關
- (D) 二極體順向電流減少，擴散電容降低

28. 有關半波整流電路的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 正弦波經半波整流，其電壓平均值(V_{av})為 $\frac{1}{\pi} V_m$
- (B) 正弦波經半波整流，其電壓有效值(V_{rms})為 $\frac{1}{\sqrt{2}} V_m$
- (C) 半波整流電路中，二極體的 PIV 至少需為 V_m
- (D) 半波整流電路之輸出漣波頻率和輸入訊號相同

29. 如圖(二十)所示為橋式整流電路，輸入電壓有效值為 110 V，頻率為 60 Hz， $D_1 \sim D_4$ 為矽二極體且切入電壓為 0.7 V，則輸出電壓之平均值 V_{av} 約為多少？

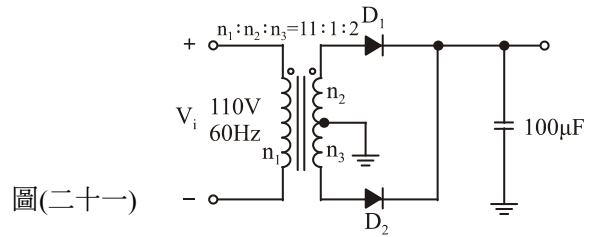
- (A) 11 V
- (B) 15 V
- (C) 18 V
- (D) 22 V



圖(二十)

30. 如圖(二十一)所示之全波整流電路，輸入電壓有效值為 110 V，變壓器之匝數比 $n_1 : n_2 : n_3 = 11 : 1 : 2$ ，則此時二極體 D_1 與 D_2 應選用的逆向峰值電壓至少應為多少？

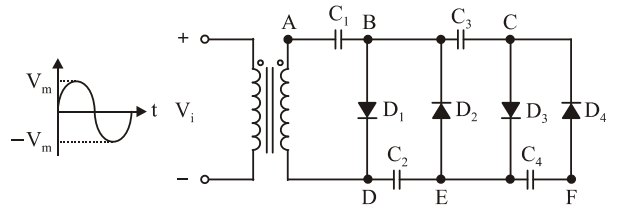
- (A) D_1 與 D_2 均選用 $20\sqrt{2}$ V
- (B) D_1 選用 10 V， D_2 選用 20 V
- (C) D_1 選用 $10\sqrt{2}$ V， D_2 選用 $20\sqrt{2}$ V
- (D) D_1 選用 $30\sqrt{2}$ V， D_2 選用 $40\sqrt{2}$ V



圖(二十一)

31. 如圖(二十二)所示之倍壓整流電路，若 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 為理想二極體，則下列敘述何者正確？

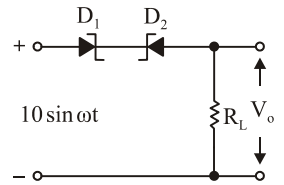
- (A) 二極體的 PIV 均為 $2V_m$
- (B) 電容器的耐壓均為 $2V_m$
- (C) 本電路為四倍壓全波整流電路
- (D) V_{AC} 之電壓為 $4V_m$



圖(二十二)

32. 如圖(二十三)所示電路，若 $V_{z1} = 6$ V， $V_{z2} = 10$ V，則 V_o 之波形為何？

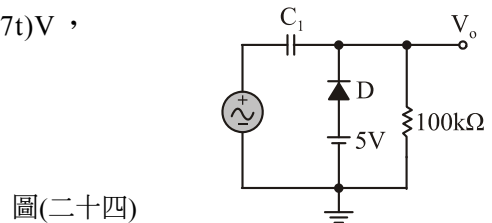
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



圖(二十三)

33. 如圖(二十四)所示之二極體箝位電路，若輸入電壓 $V_i = 10\sin(377t)$ V，則穩態輸出電壓 $V_o = ?$

- (A) $5 + 10\sin(377t)$ V
- (B) $15 + 10\sin(377t)$ V
- (C) $-5 + 10\sin(377t)$ V
- (D) $-15 + 5\sin(377t)$ V



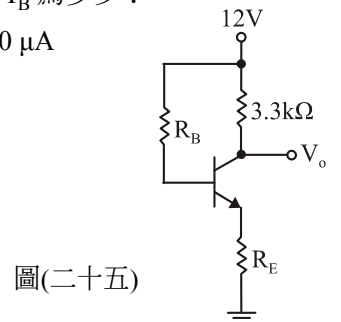
圖(二十四)

34. 某一電晶體之 α 值為 0.95，電晶體偏壓處於主動區，測得 $I_E = 2$ mA，則此電晶體的 I_B 為多少？

- (A) 10 μ A
- (B) 100 μ A
- (C) 20 μ A
- (D) 200 μ A

35. 如圖(二十五)所示電路， $\beta = 99$ ，若 $V_{BE} = 0.7$ V、 $V_{CE} = 6$ V、 $I_E = 1$ mA，則 R_B 的電阻值約為多少？

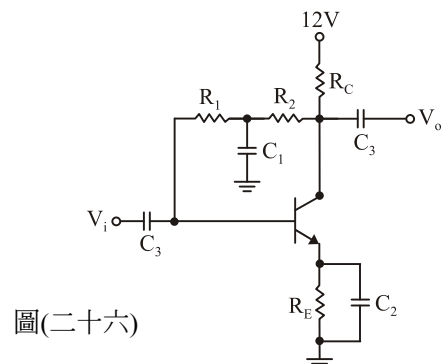
- (A) 43 k Ω
- (B) 430 k Ω
- (C) 86 k Ω
- (D) 860 k Ω



圖(二十五)

36. 如圖(二十六)所示電路，若 $\beta = 49$ 、 $V_{BE} = 0.7$ V、 $R_C = 2$ k Ω 、 $R_E = 0.5$ k Ω 、 $R_1 = R_2 = 100$ k Ω ，則 V_{CE} 約為？

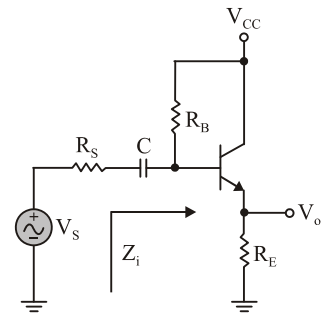
- (A) 6.125 V
- (B) 6.625 V
- (C) 7.125 V
- (D) 7.625 V



圖(二十六)

37. 如圖(二十七)所示電路，若 $\beta = 99$ 、 $r_{\pi} = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ，則輸入阻抗 Z_i 約為多少歐姆？

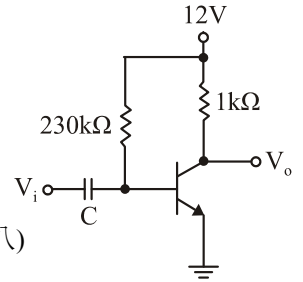
- (A) 10 kΩ
- (B) 25 kΩ
- (C) 50 kΩ
- (D) 100 kΩ



圖(二十七)

38. 如圖(二十八)所示電路，已知電晶體 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta = 100$ ， $V_T = 25 \text{ mV}$ ，則電壓增益 A_v 約為多少？

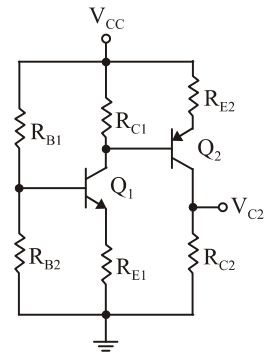
- (A) -100
- (B) -120
- (C) -160
- (D) -200



圖(二十八)

39. 如圖(二十九)所示電路，若電晶體 Q_1 與 Q_2 的 β 值均為 100、 $V_{CC} = 10 \text{ V}$ 、 $R_{B1} = 200 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{B2} = 50 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{C1} = 6 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{E1} = 2.2 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{E2} = 2 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{C2} = 4 \text{ k}\Omega$ ；則 V_{C2} 的電壓值約為？

- (A) 2.4 伏特
- (B) 3.5 伏特
- (C) 4.6 伏特
- (D) 5.7 伏特



圖(二十九)

40. 已知一接面型場效電晶體(JFET)的 $I_{DSS} = 16 \text{ mA}$ 、 $V_p = -4 \text{ V}$ ，且汲極電流為 1 mA ，則其 $V_{GS} = ?$

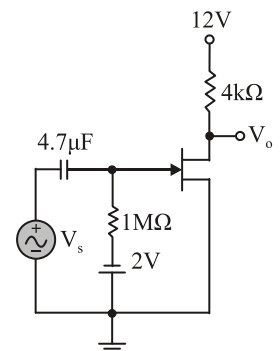
- (A) 0 V
- (B) -1 V
- (C) -2 V
- (D) -3 V

41. 有關場效應電晶體(FET)參數的定義，下列何者不正確？

- (A) $\mu = \frac{V_{GS}}{V_{DS}} \Big|_{I_D = \text{定值}}$
- (B) $g_m = \frac{I_D}{V_{GS}} \Big|_{V_{DS} = \text{定值}}$
- (C) $r_d = \frac{V_{DS}}{I_D} \Big|_{V_{GS} = \text{定值}}$
- (D) $r_s = \frac{V_{GS}}{I_D} \Big|_{V_{DS} = \text{定值}}$

42. 如圖(三十)所示之 FET 放大電路，已知 $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$ ， $V_p = -4 \text{ V}$ ， $r_d = 150 \text{ k}\Omega$ ，則電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_s}$ 為？

- (A) -4.2
- (B) -6.5
- (C) -7.8
- (D) -10.6



圖(三十)

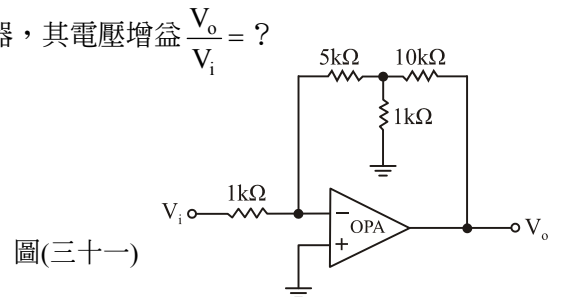
43. 有關理想運算放大器(OP amp)的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 輸入阻抗為無窮大
- (B) 輸出阻抗為無窮大
- (C) 開環路電壓增益無窮大
- (D) 共模拒斥比(CMRR)無窮大

44. 下列由理想運算放大器(OPA)所完成的應用電路中，何者其反相輸入端與非反相輸入端不具有虛短路特性？
 (A) 微分電路 (B) 非反相放大電路
 (C) 反相加法電路 (D) 樞密特電路

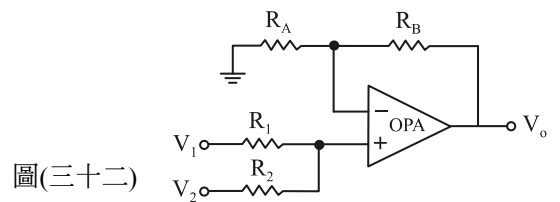
45. 如圖(三十一)所示由 OPA 構成之放大電路，若 OPA 為理想運算大器，其電壓增益 $\frac{V_o}{V_i} = ?$

- (A) -25
 (B) -45
 (C) -50
 (D) -65



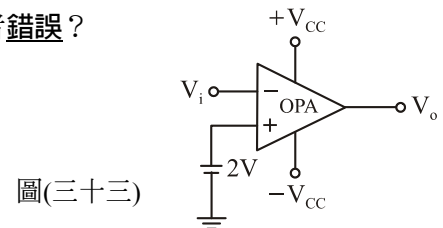
46. 如圖(三十二)所示 OPA 電路， $V_1 = 1V$ ， $V_2 = 4V$ ， $R_1 = 2k\Omega$ ， $R_2 = 1k\Omega$ ， $R_A = 1k\Omega$ ， $R_B = 2k\Omega$ ，則輸出電壓 $V_o = ?$

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



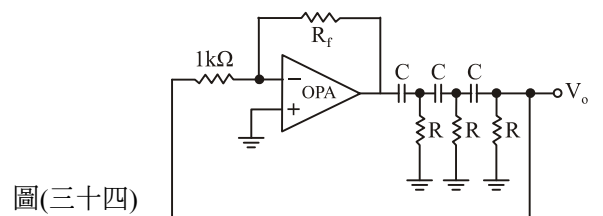
47. 如圖(三十三)所示由運算放大器(OPA)構成的應用電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 本電路為比較器電路
 (B) V_i 為峰對峰(V_{P-P})值 6 伏特的三角波時， V_o 輸出為方波
 (C) V_i 為峰對峰(V_{P-P})值 6 伏特的方波時， V_o 輸出為方波
 (D) V_i 輸入 3V 時， V_o 約為 $+V_{CC}$



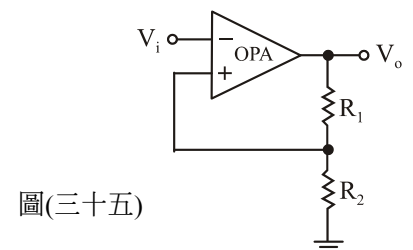
48. 如圖(三十四)所示，為由運算放大器所構成的相移振盪電路，如要讓電路振盪，則所需的 R_f 電阻值最小應為何？

- (A) 10 kΩ
 (B) 29 kΩ
 (C) 30 kΩ
 (D) 60 kΩ



49. 如圖(三十五)所示為樞密特觸發電路，其中 $R_1 = 2k\Omega$ 、 $R_2 = 3k\Omega$ ，輸出飽和電壓 $+V_{o(max)} = +15V$ ， $-V_{o(max)} = -15V$ ，則磁滯電壓為多少伏特？

- (A) 9V
 (B) 12V
 (C) 18V
 (D) 21V



50. 如圖(三十六)所示，為使用 NE555 完成的無穩態振盪電路，其中 $R_A = 15k\Omega$ ， $R_B = 4.5k\Omega$ ， $C = 0.1\mu F$ ，試求 V_o 之輸出頻率約為多少？

- (A) 400 Hz
 (B) 600 Hz
 (C) 800 Hz
 (D) 1k Hz

