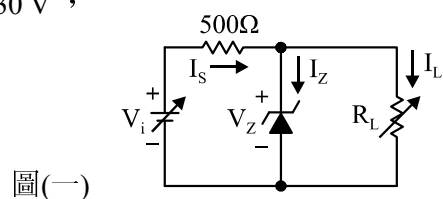


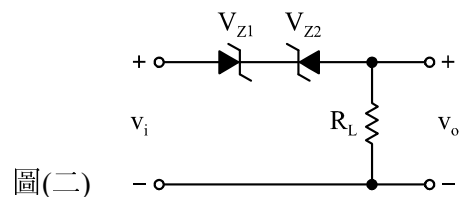
第一部分：電子學

- 有關電子學課程的敘述，下列何者錯誤？
 - 一正弦波波形在 4×10^{-3} 秒內完成 8 個週期，則其頻率為 1 kHz
 - 超大型積體電路內含 10000 個以上電子元件數
 - 方波的工作週期為 50%
 - 真空管至今仍被採用的原因為輸出功率大
- 有關 PN 二極體的敘述，下列何者錯誤？
 - P 側加正電，N 側加負電為順向偏壓
 - 障壁電勢乃是因為空乏區內含有正離子與負離子造成
 - 擴散電流之產生是因為半導體內載子濃度不同的原因
 - P 型半導體因主要載子為電洞，因此帶正電
- 如圖(一)所示之電路，若二極體稽納電壓 $V_Z = 8\text{ V}$ ，且 $20\text{ V} \leq V_i \leq 30\text{ V}$ ， $100\ \Omega \leq R_L \leq 800\ \Omega$ ，則稽納二極體可能消耗之最大功率為何？
 - 0 W
 - 272 mW
 - 450 mW
 - 528 mW



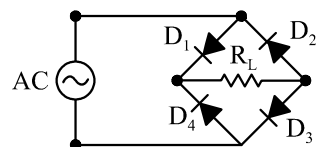
圖(一)

- 如圖(二)所示之電路， $v_i(t) = 6\sin\omega t$ 伏特，若稽納二極體障壁電壓為 0.6 V，稽納電壓 $V_{Z1} = 7\text{ V}$ ， $V_{Z2} = 3\text{ V}$ ，則 v_o 範圍為何？
 - $-7.6\text{ V} \leq v_o \leq 3.6\text{ V}$
 - $0\text{ V} \leq v_o \leq 3.6\text{ V}$
 - $-6.4\text{ V} \leq v_o \leq 2.4\text{ V}$
 - $0\text{ V} \leq v_o \leq 2.4\text{ V}$



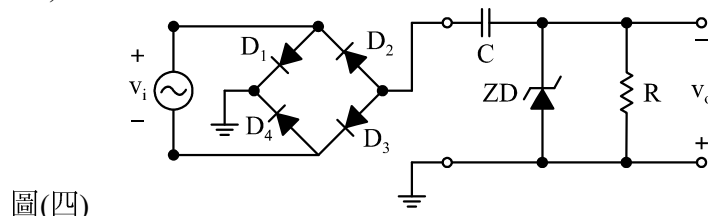
圖(二)

- 如圖(三)所示之電路，下列敘述何者錯誤？(假設二極體之特性均相同，且為理想二極體)
 - 電阻兩端測得頻率約為電源電壓之兩倍
 - 若 R_L 兩端直流電壓為 31.8 伏特，則採用的二極體之 PIV 額定值約為 100 V
 - 將適當之電容器與電阻並聯後可組成濾波電路
 - 與電阻並聯之電容器越大，濾波效果越佳

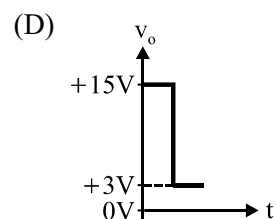
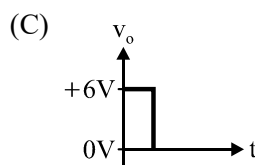
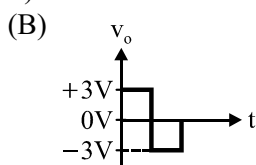
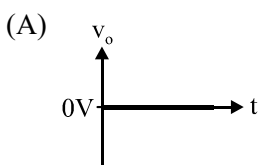


圖(三)

- 如圖(四)所示之電路， $v_i(t) = 6\sin\omega t$ 伏特，若 ZD 為 3 V 之理想稽納二極體，求 v_o 輸出電壓波形為何？(假設 R 與 C 的值均極大)



圖(四)



7. 有關 BJT 電晶體的結構敘述，下列何者**錯誤**？

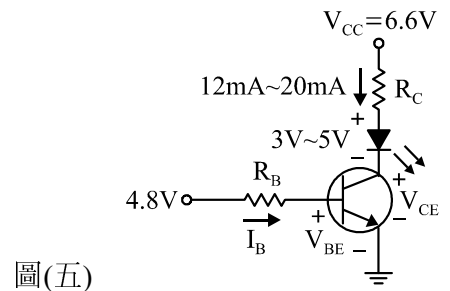
- (A) PNP 電晶體 B-E 接面逆向偏壓，相當於一稽納二極體
- (B) 增加電晶體射極摻雜濃度或使基極寬度變窄可提高電流增益
- (C) PNP 電晶體的頻率特性優於 NPN 電晶體
- (D) 電晶體若當開關使用時，必須工作於飽和區及截止區

8. 有一 α 值為 0.975 的電晶體，請問該電晶體 β 值為何？

- (A) 25
- (B) 29
- (C) 39
- (D) 49

9. 如圖(五)所示之電路，LED 額定電壓為 3 V~5 V，額定電流為 12 mA~20 mA，下列何種 R_B 及 R_C 組合會導致 LED 燒毀或不亮？(假設 $V_{BE} = 0.6$ V， $\beta = 200$ ， $V_{CE(sat)}$ 可忽略不計)

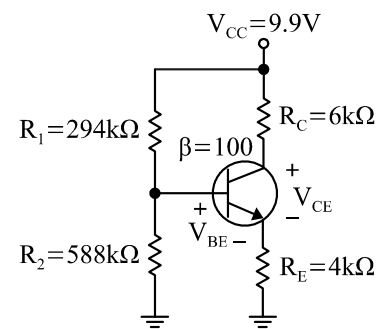
- (A) $R_B = 42$ k Ω ， $R_C = 80$ Ω
- (B) $R_B = 100$ k Ω ， $R_C = 150$ Ω
- (C) $R_B = 70$ k Ω ， $R_C = 300$ Ω
- (D) $R_B = 50$ k Ω ， $R_C = 100$ Ω



圖(五)

10. 如圖(六)所示之電路，若電晶體障壁電壓為 0.6 V，求 V_{CE} 電壓約為何？

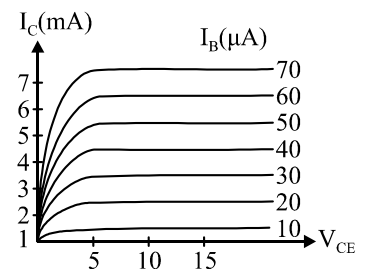
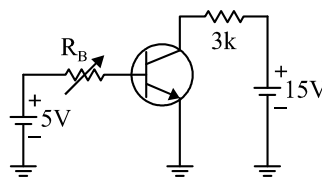
- (A) -5.1 V
- (B) -0.9 V
- (C) 0.2 V
- (D) 0.9 V



圖(六)

11. 如圖(七)所示之電路，在正常環境使用下，何者**錯誤**？

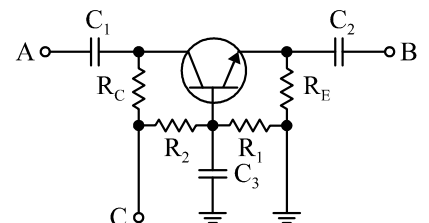
- (A) 此為 CE 組態的輸入特性曲線
- (B) 此電路特性曲線不會通過原點
- (C) CE 電路輸入與輸出電壓訊號相差 180°
- (D) R_B 並聯電容器可加速電路導通



圖(七)

12. 如圖(八)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) A 接直流電源、B 接 V_i 、C 接 V_o ，可完成共基極(CB)組態
- (B) 完成共基極(CB)組態後，其特性為電壓增益極大
- (C) 完成共基極(CB)組態後，增加 R_C 電阻可提高電壓增益
- (D) CB 電路常應用於疊接放大器，原因為其高頻響應極佳

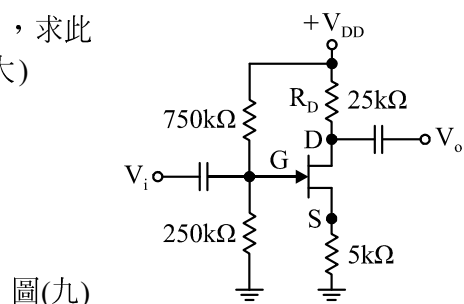


圖(八)

13. 電晶體放大電路中，已知 $\beta = 199$ ，熱電壓 $V_T = 25$ mV，基極直流電流為 12.5 μ A，求電晶體之射極交流電阻 r_e 的值為何？

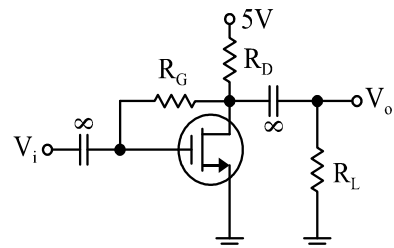
- (A) 25 Ω
- (B) 10 Ω
- (C) 5 Ω
- (D) 2 k Ω

14. 若單級放大器在頻率響應曲線上 -3 dB 截止頻率處之電壓增益為 141.4 ，則曲線上最大電壓增益為何？
 (A) 400 (B) $200\sqrt{2}$
 (C) 200 (D) 141.4
15. 某 $600\ \Omega$ 的負載經三用電表測得 -20 dBm 的數值，求該負載端電壓為何？
 (A) 0.775 V (B) 0.0775 V
 (C) -0.775 V (D) -7.75 V
16. 有關串級放大電路的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 增加串級系統級數，則頻率響應會變差
 (B) 變壓器耦合的頻率響應差，但直流阻隔效果佳
 (C) 達靈頓電路是利用射極隨耦器串接而成，因此電壓增益極大
 (D) 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
17. 有關場效應電晶體的敘述，下列何者正確？
 (A) JFET 的工作原理是利用外加電流控制接面空乏區的厚度
 (B) 增強型 MOSFET 無須外加電壓即能產生通道
 (C) 在 PJFET 中，若 $V_{GS} < V_p$ ， $V_{GD} > V_p$ ，則位於飽和區(V_p 為夾止電壓)
 (D) CMOS 邏輯電路的缺點為消耗功率極大
18. 有一 N 通道增強型金氧半場效電晶體 $V_T = 4\text{ V}$ ， $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，試求 $V_{GS} = 6\text{ V}$ 工作於飽和區時，電流 I_D 為何？
 (A) 0 mA (B) 2 mA
 (C) 4 mA (D) 9 mA
19. 有一 N 通道空乏型 MOSFET，其夾止電壓 $V_p = -5\text{ V}$ ，汲極電壓 $V_D = 2\text{ V}$ ，源極電壓 $V_S = -3\text{ V}$ ，若欲使 MOSFET 工作在飽和區，下列哪個閘極電壓可達成？
 (A) $V_G = 5\text{ V}$ (B) $V_G = 0\text{ V}$
 (C) $V_G = -2\text{ V}$ (D) $V_G = -6\text{ V}$
20. 如圖(九)所示之電路，若此電路操作於飽和區且電壓增益為 -4.75 ，求此 JFET 元件之 g_m 為多少 mA/V ？(若 $V_{DD} = 20\text{ V}$ ，JFET 之 r_d 為無限大)



圖(九)

21. 如圖(十)所示之電路，假設 N 通道 MOSFET 工作點 $I_D = 0.2\text{ mA}$ ， $V_T = 2\text{ V}$ ， $R_D = 5\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 20\text{ k}\Omega$ ，求電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？(假設 R_G 值極大)



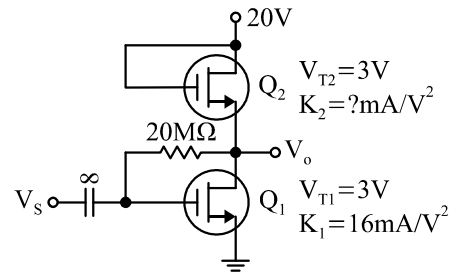
圖(十)

- (A) 0
 (B) 1
 (C) -4
 (D) -0.8

22. 如圖(十一)所示之電路，若想要將電壓增益 $\frac{V_o}{V_s}$ 調整為 -8 ，下列何

者 K_2 值可達成？

- (A) 64
(B) 8
(C) 1
(D) 0.25



圖(十一)

23. 一 OPA 之扭轉率為 $1.884 \text{ V}/\mu\text{S}$ ，若輸入頻率 50 kHz ，請問輸出弦波之峰值電壓最大約為幾伏特？

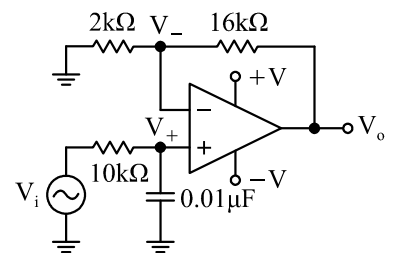
- (A) 12 V (B) 6 V
(C) 3 V (D) 1 V

24. 有關運算放大器之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 轉動率(SR)越大，表示 OPA 反應速度越快
(B) 共模拒斥比(CMRR)越大越佳，理想值為無限大
(C) 理想運算放大器之輸入阻抗為零
(D) $\mu\text{A}741$ 為一運算放大器，且第六隻腳位為輸出

25. 如圖(十二)所示之電路，若 OPA 為理想，下列哪一個組合的敘述完全正確？

- 甲、 V_+ 電壓約等於 V_- 電壓，因此可以用短路線接一起
乙、此電路最大電壓增益為 9
丙、高頻截止頻率為 4 kHz
丁、在頻率響應曲線上 -3 dB 截止頻率處之功率僅剩最大功率之一半
戊、當頻率高於截止頻率時，衰減斜率為頻率每增加 10 倍，電壓增益減少 20 dB



圖(十二)

- (A) 乙、丁 (B) 乙、丁、戊
(C) 甲、乙、丙、丁 (D) 丙、戊

第二部分：基本電學

26. 有兩系統串聯運轉，輸入功率為 1000 W ，總損失 370 W ，已知一系統效率為 70% ，另一系統效率未知，求未知之系統效率為何？

- (A) 95% (B) 90% (C) 80% (D) 50%

27. 某手機待機時消耗功率為 0.018 W ，其電池額定為 3.6 V 、 1200 mAh ，在理想情況下，電池充飽電後，可待機多久？

- (A) 24 小時 (B) 60 小時
(C) 120 小時 (D) 240 小時

28. 將色碼電阻接在固定電源上，測量發現，電流區間落在 $796 \text{ mA} \sim 804 \text{ mA}$ 間，試問該電阻最有可能是下列何者？

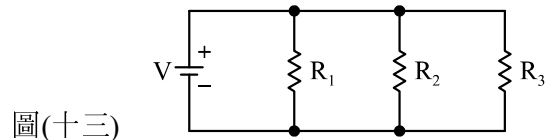
- (A) 橙灰紅金 (B) 紅紅黑金
(C) 藍紫白綠 (D) 棕黑紅銀

29. 將額定電壓為 110 V 、 11Ω 之電湯匙放入 $2.6 \text{ 公升 } 25^\circ\text{C}$ 之水中，盛水容器每秒散熱 4 卡 ，需加熱多久才能使水溫上升至 100°C ？

- (A) 360 秒 (B) 750 秒 (C) 900 秒 (D) 1200 秒

30. 如圖(十三)所示之電路，若 $P_1 : P_2 : P_3 = 9 : 3 : 2$ ，求電阻比 $R_1 : R_2 : R_3 = ?$

(A) $9 : 3 : 2$
 (B) $9 : 6 : 2$
 (C) $2 : 3 : 9$
 (D) $2 : 6 : 9$

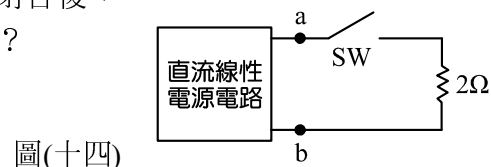


圖(十三)

31. 一安培計最大額定電流為 50 mA ，內阻為 6Ω ，若想量測 0.55 A 電流值，該並聯幾歐姆之分流電阻？
- (A) 60Ω (B) 1Ω
 (C) 0.6Ω (D) 0.55Ω

32. 如圖(十四)所示之電路，開關閉合前， $V_{ab} = 12.3 \text{ 伏}$ ，開關閉合後， $V_{ab} = 12 \text{ 伏}$ ，求該直流線性電源電路之電壓調整率及內阻各為何？

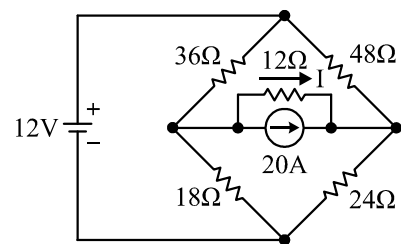
(A) 2.5% ， 0.05Ω
 (B) 1% ， 0.05Ω
 (C) 2% ， 0.2Ω
 (D) 2.5% ， 0.5Ω



圖(十四)

33. 如圖(十五)所示之電路，試求電流 I 為多少安培？

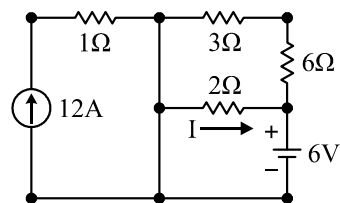
(A) -14 A
 (B) -6 A
 (C) -2 A
 (D) 2 A



圖(十五)

34. 如圖(十六)所示之電路，流過 2Ω 電阻之電流 I 之值為何？

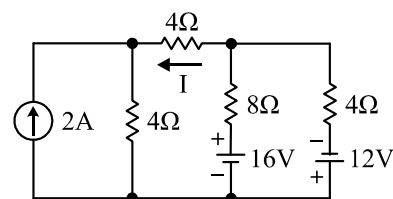
(A) 3 A
 (B) -3 A
 (C) 1 A
 (D) -1 A



圖(十六)

35. 如圖(十七)所示之電路，求電流 I 之值為何？

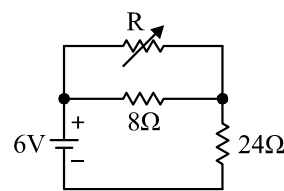
(A) 2 A
 (B) 1 A
 (C) -1 A
 (D) -2 A



圖(十七)

36. 如圖(十八)所示之電路，可變電阻 R 為多少時， 24Ω 電阻可得最大功率？

(A) 24Ω
 (B) 16Ω
 (C) 8Ω
 (D) 0Ω



圖(十八)

37. 有一平行板電容器接一直流定電壓源，所儲存能量為 64 J ，若將電源移除後，再將極板間距減半，則電容器所儲存的能量為何？

(A) 128 J (B) 64 J (C) 32 J (D) 16 J

38. 有一個帶電量 $150 \mu\text{C}$ 的電荷，在空氣中產生 0.03 牛頓的作用力，試求該電荷所受之電場強度 E 為何？
 (A) 600 Nt/C (B) 450 Nt/C
 (C) 300 Nt/C (D) 200 Nt/C

39. 在基本電學課程中，四名同學提出自己的論點，下列何者觀念錯誤？
 (A) 炭治郎：負電荷順電場方向移動，將釋放能量且電位減小
 (B) 禰豆子：電力線與磁力線兩者都有互相排斥的作用，且彼此不會相交
 (C) 伊之助：N 極與 S 極無法單獨存在，但正負電荷可以單獨存在
 (D) 善逸：磁力線為封閉曲線，而電力線則為開放曲線

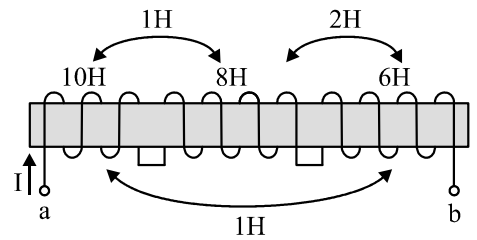
40. 如圖(十九)所示之電路，兩極之間為一均勻之磁場，磁通密度為 4000 高斯，導體長度為 20 cm ，並且導體通以 4 A 的電流，求該導體的作用力大小及方向分別為何？



圖(十九)

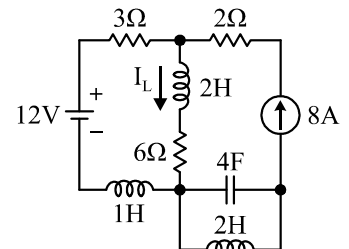
- (A) 0.32 牛頓，導體運動向下
 (B) 0.32 牛頓，導體運動向上
 (C) 3200 牛頓，導體運動向上
 (D) 3.2 牛頓，導體運動向下

41. 如圖(二十)所示之電路，若電流 $I = \sqrt{5} \text{ A}$ ，試求電路 a、b 間所有電感共儲存多少能量？



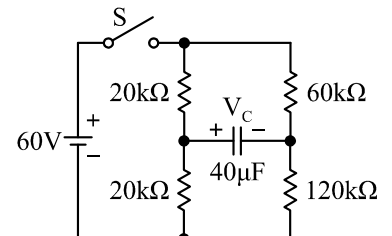
圖(二十)

42. 如圖(二十一)所示之電路，試求電路達穩態後的電流 I_L 為何？



圖(二十一)

43. 如圖(二十二)所示之電路，若電容之初始電壓為零，在 $t=0$ 的瞬間將開關 S 閉合，試求 $t=6$ 秒的電容器端電壓 V_C 為多少伏特？



圖(二十二)

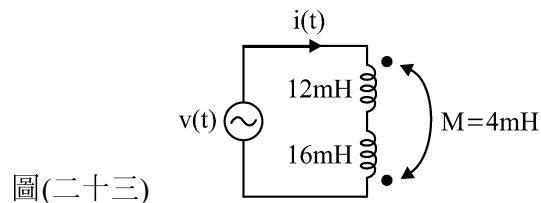
44. 有兩交流電流， $i_1(t) = \cos(\omega t - 30^\circ) \text{ A}$ ， $i_2(t) = -\sin(\omega t + 60^\circ) \text{ A}$ ，則 i_1 與 i_2 的相位關係為何？
 (A) i_1 相位超前 i_2 60°
 (B) i_1 相位滯後 i_2 60°
 (C) i_1 與 i_2 反向
 (D) i_1 與 i_2 相位相同

45. 若 $V = V_1 + V_2 = 200\sin(377t - 30^\circ) + 200\cos(377t - 30^\circ)$ ，試求該電壓的有效值為何？

- (A) 0 V (B) 100 V
(C) $100\sqrt{2}$ V (D) 200 V

46. 如圖(二十三)所示之電路，若 $v(t) = 100\sqrt{2}\sin(50t - 45^\circ)$ V，
則電流方程式 $i(t)$ 為何？

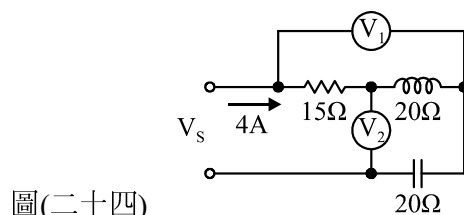
- (A) $100\sqrt{2}\sin(50t + 45^\circ)$ A
(B) $50\cos(50t + 45^\circ)$ A
(C) $100\sqrt{2}\cos(50t + 45^\circ)$ A
(D) $-100\sqrt{2}\sin(50t + 45^\circ)$ A



圖(二十三)

47. 如圖(二十四)所示之電路，試求理想交流電壓表的指示值 V_1 以及 V_2 分別為多少伏特？(4 A 為交流電流)

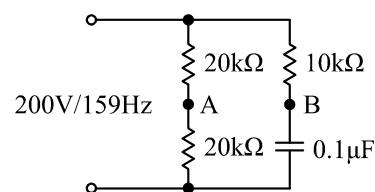
- (A) 100 V, 0 V
(B) 100 V, 160 V
(C) 140 V, 160 V
(D) 220 V, 60 V



圖(二十四)

48. 如圖(二十五)所示之電路，下列敘述何者正確？

- (A) 輸入電壓方程式 $v_i(t) = 200\sin 1000t$ V
(B) A 點電壓滯後 B 點電壓 45°
(C) A 點電壓超前 B 點電壓 30°
(D) 若改接 200 V 直流電源(正在上)，穩態時 $V_{AB} = -100$ V



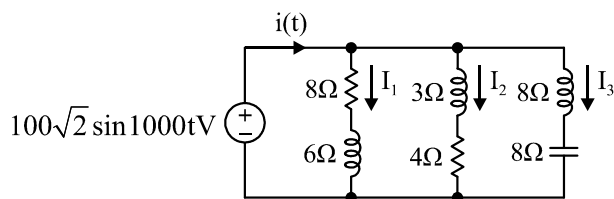
圖(二十五)

49. 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 0.6，且該負載所消耗的實功率為 540 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) 1500 W (B) 1000 W
(C) 540 W (D) 300 W

50. 如圖(二十六)所示之電路，下列敘述何者正確？

- (A) $I_1 = 8 - j6$ A
(B) $I_2 = 0$ A
(C) I_3 電流為零
(D) 線路總電流為 $24 - j18$ A，且電流超前電壓 37°



圖(二十六)

【以下空白】