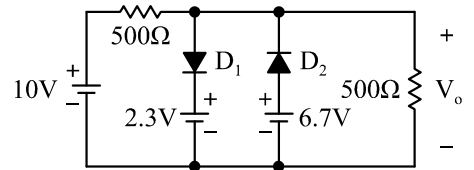


第一部分：電子學

1. 有一電壓源 $v(t) = 2\sqrt{2} + 10\sqrt{2} \sin(314t + 37^\circ) + 10\sqrt{2} \sin(314t - 127^\circ)$ V，其有效值電壓約為何？
 (A) 10 V (B) $5\sqrt{2}$ V (C) 4 V (D) $2\sqrt{2}$ V

2. 下列敘述何者錯誤？
 (A) 當 P-N 接面二極體空乏區寬度變大時，擴散電容則變小
 (B) 發光二極體所發出光的顏色與其合成材料有關
 (C) 將磷元素摻入純矽半導體時，其總電子數大於總質子數
 (D) 當稽納二極體摻雜濃度增加時，其稽納電壓將隨之降低

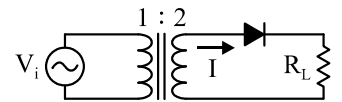
3. 如圖(一)所示之二極體 D_1 、 D_2 內阻為 100Ω ，順向偏壓為 0.7 V，求輸出電壓 V_o 約為多少伏特？



圖(一)

- (A) 3.6
 (B) 4.6
 (C) 6.7
 (D) 11.4

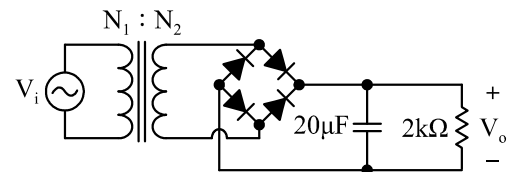
4. 如圖(二)所示為理想二極體， R_L 為規格 $10 \text{ k}\Omega$ ， 150 mW 的電阻，若輸入電壓 $v_i(t) = 50 \sin(5t)$ V，若通電很久後，求電流 I 的有效值為何？



圖(二)

- (A) 0 A (B) 2.5 mA
 (C) 5 mA (D) 10 mA

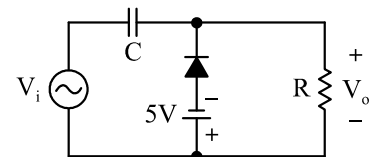
5. 如圖(三)所示為理想二極體整流電路，若輸入電壓 $v_i(t) = 162 \sin(628t)$ V 時，電容放電時減少的電量共為 $40 \mu\text{C}$ ，求此電路的漣波百分率 $r\%$ 約為多少？($\sqrt{3} = 1.73$)



圖(三)

- (A) 3.6%
 (B) 7.2%
 (C) 12.5%
 (D) 21.7%

6. 如圖(四)所示之二極體順向偏壓為 0.7 V，若輸入一工作週期 50% ，振幅為 ± 10 V 的方波時，求此電路輸出電壓範圍為多少？

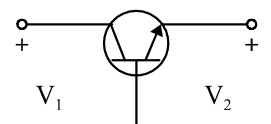


圖(四)

- (A) $-5.7 \text{ V} \sim 20 \text{ V}$ (B) $-5 \text{ V} \sim 14.7 \text{ V}$
 (C) $-5 \text{ V} \sim 15 \text{ V}$ (D) $-5.7 \text{ V} \sim 14.3 \text{ V}$

7. 有關雙極性接面電晶體的敘述，下列何者正確？
 (A) 射極與集極對調時，增益降低，但耐壓增加
 (B) 可以使用兩個二極體來取代雙極性接面電晶體
 (C) 電子為 NPN 電晶體唯一傳導載子
 (D) 基極寬度越小，增益越大

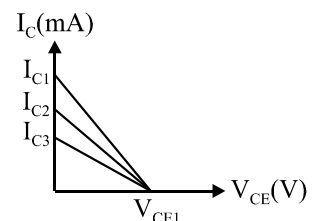
8. 如圖(五)所示，若 $V_1 > 0$ ， $V_2 < 0$ ，請問以此偏壓方式工作在哪一區？(忽略障壁壓降)



圖(五)

- (A) 飽和區 (B) 截止區
 (C) 作用區 (D) 反向作用區

9. 如圖(六)所示共射極固定偏壓電路之直流負載線因下列何種數值的改變而有這三種變化？



圖(六)

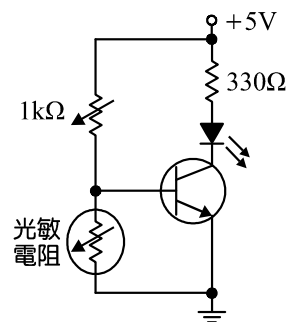
- (A) R_C (B) R_B
 (C) V_{CC} (D) I_B

10. 有關電晶體直流偏壓電路，下列何者**錯誤**？

- (A) 電晶體 β 值為正溫度係數
- (B) 射極回授電路中於射極串接一個電阻，作為溫度補償以穩定工作點
- (C) 於射極電阻並接一個旁路電容目的為濾去電源漣波
- (D) 分壓偏壓電路穩定性最高，因其工作點幾乎不受 β 值影響

11. 如圖(七)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 此為電晶體開關應用電路
- (B) 當光敏電阻被遮住時，LED 熄滅
- (C) 光敏電阻為光強度增加時，電阻值減少
- (D) 將光敏電阻與 $1\text{ k}\Omega$ 對調時，LED 亮滅結果相反



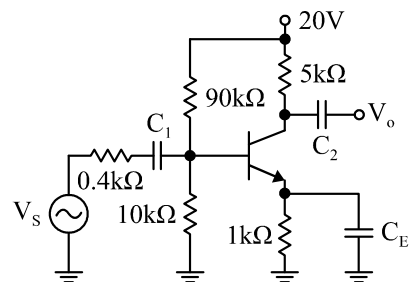
圖(七)

12. 如圖(八)所示為電晶體放大電路， $\beta = 90$ ， $V_{BE(t)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_T = 26\text{ mV}$ ，求小訊號模型之 r_π 為多少？

- (A) $1\text{ k}\Omega$
- (B) $2\text{ k}\Omega$
- (C) $4\text{ k}\Omega$
- (D) $9\text{ k}\Omega$

13. 承上題，求電壓增益 $|A_{V_s}| = \left| \frac{V_o}{V_s} \right|$ 約為多少？

- (A) 181
- (B) 986
- (C) 1688
- (D) 2045



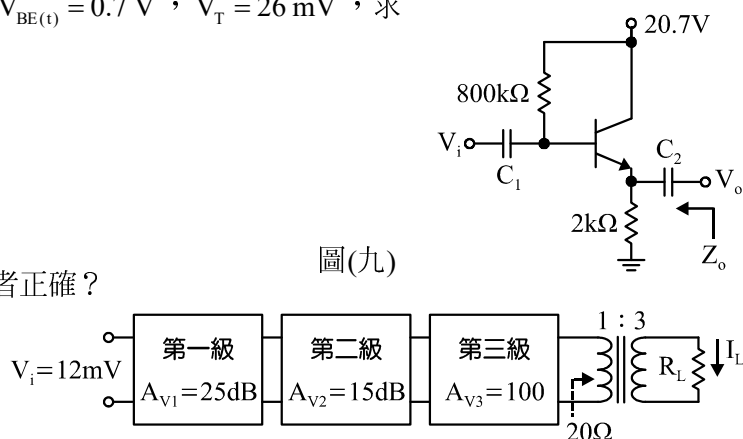
圖(八)

14. 如圖(九)所示為電晶體放大電路， $\beta = 99$ ， $V_{BE(t)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_T = 26\text{ mV}$ ，求輸出阻抗 Z_o 約為多少？

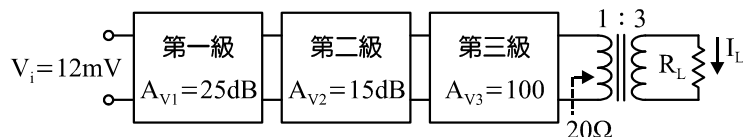
- (A) $13\ \Omega$
- (B) $2\text{ k}\Omega$
- (C) $130\text{ k}\Omega$
- (D) $200\text{ k}\Omega$

15. 如圖(十)所示之串級放大電路，下列敘述何者**正確**？

- (A) 第一級到第三級的總電壓增益為 10^6
- (B) 負載電流 I_L 為 6 A
- (C) 負載電阻 R_L 為 $180\ \Omega$
- (D) 負載電壓為 120 V



圖(九)



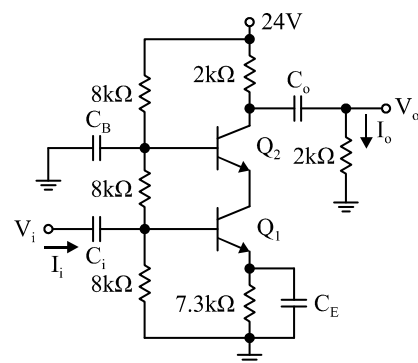
圖(十)

16. 如圖(十一)所示之串級放大電路，兩電晶體特性相同， $\beta = 99$ ， $r_\pi = 2.6\text{ k}\Omega$ ，求功率增益 $|A_p|$ 約為多少？

- (A) 38
- (B) 228
- (C) 916
- (D) 1120

17. 有關場效電晶體之敘述，下列何者**正確**？

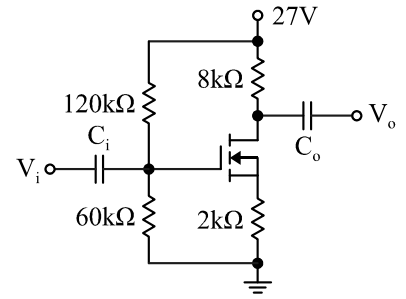
- (A) 在增強型 MOSFET 中，當 $V_{GS} = 0$ 時，可得到最大汲極電流 I_{DSS}
- (B) 場效電晶體高頻響應佳，操作速率小於 BJT
- (C) JFET 作為線性放大時，需工作於飽和區，也稱為定電壓區
- (D) 場效電晶體熱穩定性佳，輸出電流會隨著溫度增加而減小



圖(十一)

18. 如圖(十二)所示電晶體之臨界電壓 $V_t = 3\text{ V}$ ， $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，

$I_D = 2\text{ mA}$ ，求電壓增益 $|A_V| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ 為多少？(r_d 視為無限大)

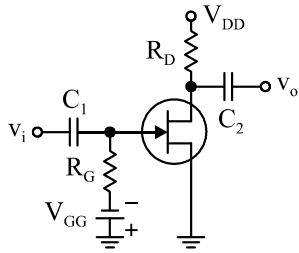


圖(十二)

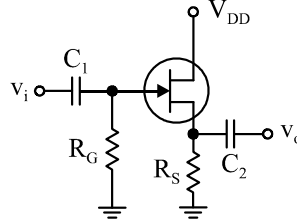
- (A) 3.2
- (B) 1.16
- (C) 0.75
- (D) 0.48

19. 下列電路圖中何者為源極隨耦器？

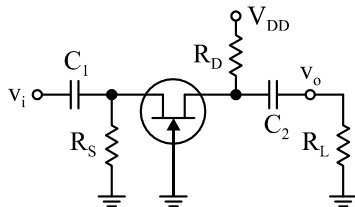
(A)



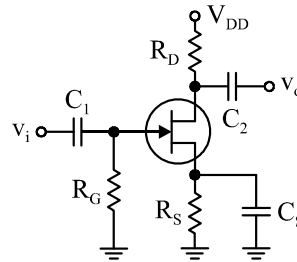
(B)



(C)

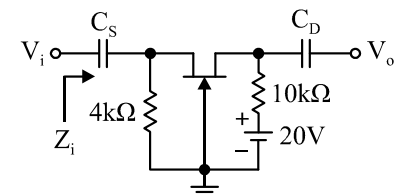


(D)



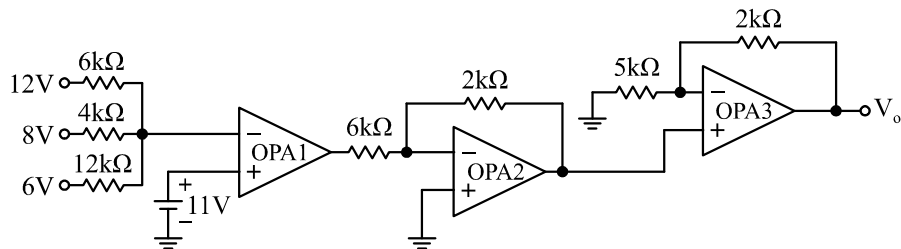
20. 如圖(十三)所示之電路， $g_m = 1\text{ mA/V}$ ，求輸入阻抗 Z_i 為多少？

- (A) 0.8 kΩ
- (B) 1 kΩ
- (C) 2.4 kΩ
- (D) 4 kΩ



圖(十三)

21. 如圖(十四)所示之運算放大器飽和電壓為 $\pm 15\text{ V}$ ，求輸出電壓 V_o 為多少？

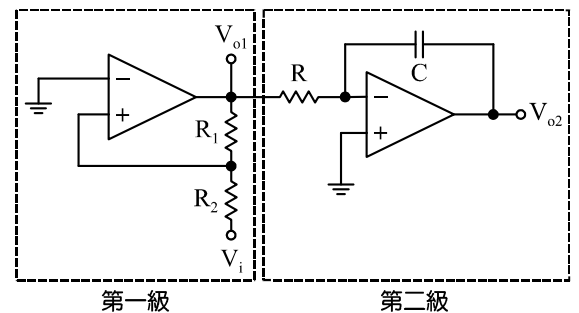


圖(十四)

- (A) 15 V
- (B) 11 V
- (C) -5 V
- (D) -7 V

22. 如圖(十五)所示之電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 第一級為反相樞密特電路
- (B) 第一級輸出波形為方波
- (C) 第二級輸出波形為三角波
- (D) 此電路的頻率可由第二級電路的 R 和 C 決定



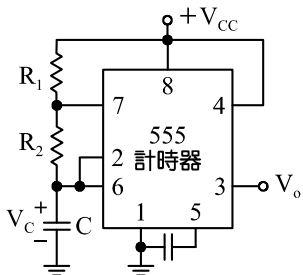
圖(十五)

第一級

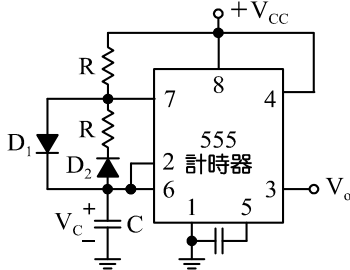
第二級

23. 下列電路圖中何者為單穩態多諧振盪器？

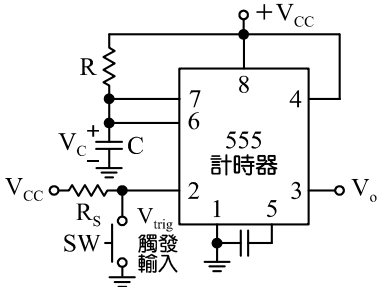
(A)



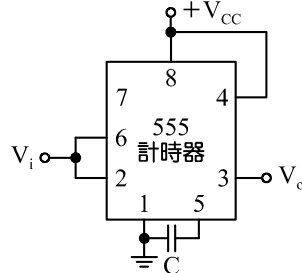
(B)



(C)



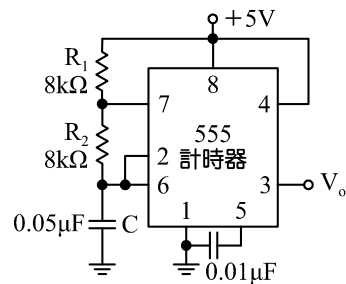
(D)



24. 如圖(十六)所示之電路，求其振盪週期約為多少？

- (A) 0.28 ms
- (C) 0.72 ms

- (B) 0.56 ms
- (D) 0.84 ms

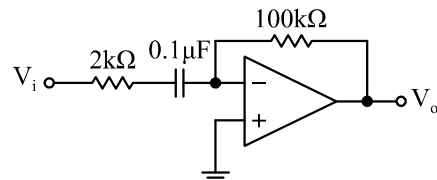


圖(十六)

25. 為使圖(十七)之電路能保有微分功能，則輸入訊號頻率何者**不適合**？

- (A) 832 Hz
- (C) 624 Hz

- (B) 716 Hz
- (D) 563 Hz



圖(十七)

第二部分：基本電學

26. 百萬小學堂節目中，有關《電學概論》的敘述，下列選手何者最為正確？

- (A) 小西瓜：一電子帶電量等於 6.25×10^{18} 庫倫
- (B) 妙妙：價電子釋放能量後成為自由電子
- (C) 冰冰：當價電子數為 8 時，狀態最穩定，稱此元素為惰性元素
- (D) 葳葳： 3×10^9 靜電庫倫等於 3 庫倫

27. 翔翔在光華商場購買一效率為 90% 的馬達，其工作電壓為 150 伏特，工作電流為 3 安培，若連續工作 5 小時，請問浪費幾度電？

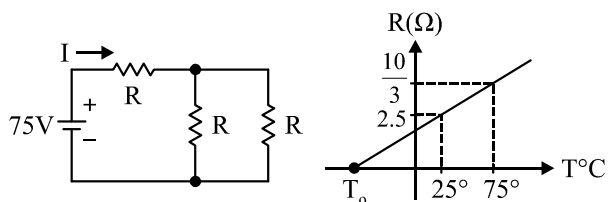
- (A) 0.225 度
- (B) 0.250 度
- (C) 2.25 度
- (D) 2.75 度

28. 電熱器的電熱絲為 55 歐姆，接於 220 伏特電源，浸入 200 公克 79°C 的水中，盛水容器每秒散熱 1.2 卡，需加熱多久時間才能使水溫上升至 100°C？

- (A) 5 秒
- (B) 10 秒
- (C) 15 秒
- (D) 20 秒

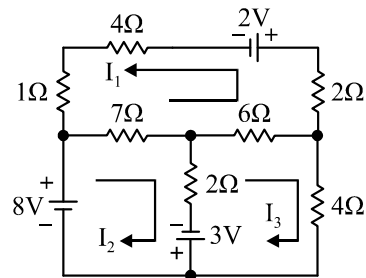
29. 如圖(十八)所示之電路，在室溫 25°C 時電流 I 為 20 安培，在溫度上升後，電流 I 降為 5 安培，求此時電阻上之溫度為何？

- (A) 475°C
- (B) 375°C
- (C) 275°C
- (D) 175°C



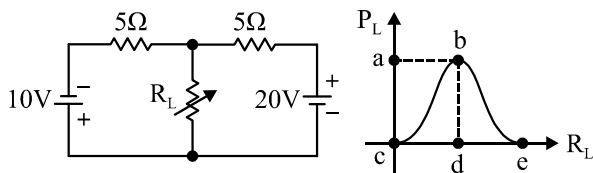
圖(十八)

30. 如圖(十九)所示，以迴路分析法列出方程式如下，若 I_1 ：
 $a_{11}I_1 + a_{12}I_2 + a_{13}I_3 = -2$ ， I_2 ： $a_{21}I_1 + a_{22}I_2 + a_{23}I_3 = 11$ ， I_3 ：
 $a_{31}I_1 + a_{32}I_2 + a_{33}I_3 = -3$ ，試求 $a_{11} + a_{22} - 4a_{33} = ?$



圖(十九)

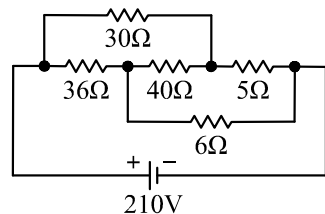
31. 如圖(二十)所示，晴晴在進行最大功率轉移特性曲線時，縱軸為負載功率 P_L ，橫軸為負載電阻 R_L ，則下列敘述何者**錯誤**？



圖(二十)

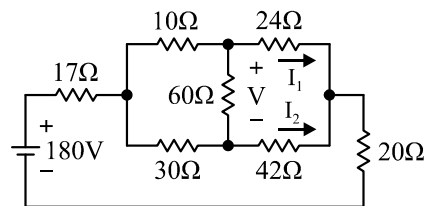
- (A) d 點的電阻為 2.5 歐姆
- (B) a 點的功率為 15 瓦特
- (C) d 點的電阻表示此時電路達到最大功率轉移
- (D) c 點表示負載電阻短路，此時兩電壓源總共提供 100 瓦特

32. 如圖(二十一)所示，電路中之 6 歐姆處所消耗之功率為何？



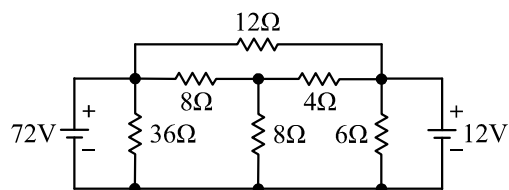
圖(二十一)

33. 如圖(二十二)所示，試求電壓 V 為何？



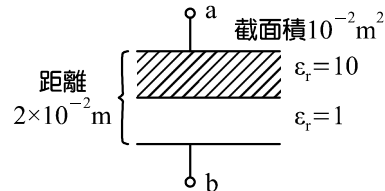
圖(二十二)

34. 如圖(二十三)所示，下列敘述何者**錯誤**？



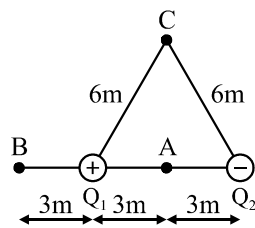
圖(二十三)

35. 小西瓜在實習工廠檢到一顆不知名的電容器，其中電容器的等效電路圖如圖(二十四)所示，截面積 10^{-2} m^2 ，極板距離為 $2 \times 10^{-2} \text{ m}$ ，在極板距離一半填入 $\epsilon_r = 10$ 之介質，試求 C_{ab} 為何？



圖(二十四)

36. 如圖(二十五)所示， $Q_1 = 72 \times 10^{-9}$ 庫倫， $Q_2 = -18 \times 10^{-9}$ 庫倫，下列敘述何者**錯誤**？

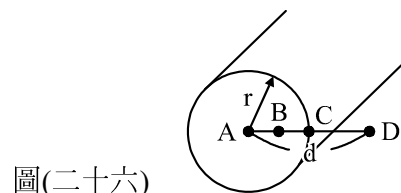


圖(二十五)

- (A) 元元：C 點的電位為 81 伏特
- (B) 緒緒：B 點的電位為 198 伏特
- (C) 平平：若將 4 庫倫電荷由 B 點移至 A 點需作正功 144 焦耳
- (D) 婷婷：A 點的電位為 162 伏特

37. 如圖(二十六)所示，一無限長圓直導體，有均勻的電流 I 通過截面，下列敘述何者**錯誤**？

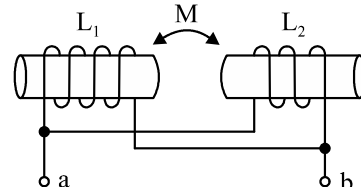
- (A) 花花：A 點磁場強度等於零
- (B) 為為：磁場強度大小比較 $D > C > B = A$
- (C) 清清：C 點磁場強度 $H_C = \frac{I}{2\pi r}$
- (D) 芊芊：D 點磁場強度 $H_D = \frac{I}{2\pi d}$



圖(二十六)

38. 如圖(二十七)所示， L_1 為 16 亨利， L_2 為 4 亨利，互感量為 3 H，試求 L_{ab} 為何？

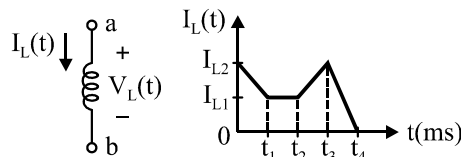
- (A) $\frac{55}{26}$ H
- (B) $\frac{55}{14}$ H
- (C) 26 H
- (D) 14 H



圖(二十七)

39. 如圖(二十八)所示，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) $0 \rightarrow t_1$ 電感器所感應的電壓極性與 $t_3 \rightarrow t_4$ 極性相同
- (B) $t_2 \rightarrow t_3$ 電感器所感應的電壓極性與 $t_3 \rightarrow t_4$ 極性相反
- (C) $t_1 \rightarrow t_2$ 電感器所感應的 $V_L(t)$ 是一個不為零的電壓值
- (D) 曲線斜率與電感器感應電壓成正比

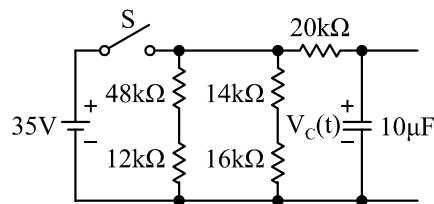


圖(二十八)

40. 如圖(二十九)所示之電路，S 閉合前， V_C 初始電壓為 20 伏特，當 S 閉合 0.6 秒後，試求此時 $V_C(t)$ 之電壓為何？

- (A) $35 + 15e^{-3t}$
- (B) $35 - 15e^{-3t}$
- (C) $35 + 15e^{-3}$
- (D) $35 - 15e^{-3}$

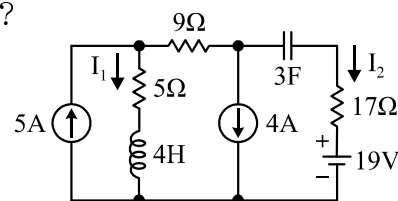
圖(二十九)



41. 如圖(三十)所示之電路，電路達穩態後，試求 I_1 以及 I_2 分別為多少安培？

- (A) 0 A、1 A
- (B) 1 A、0 A
- (C) 0 A、-1 A
- (D) -1 A、1 A

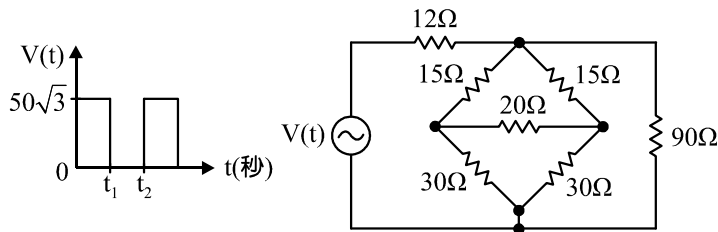
圖(三十)



42. 如圖(三十一)所示，若電阻 12 歐姆消耗平均功率為 75 瓦特，試求電源電壓 $V(t)$ 的工作週期為何？

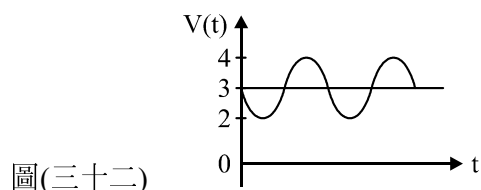
- (A) 25%
- (B) 50%
- (C) 75%
- (D) 80%

圖(三十一)



43. 如圖(三十二)所示，下列敘述何者正確？

- ① $V(t) = 3 + \sin(\omega t)$ V
- ② $V(t) = 3 + \sin(\omega t + 180^\circ)$ V
- ③ 平均值 -3 V
- ④ 有效值 $\sqrt{9.5}$ V

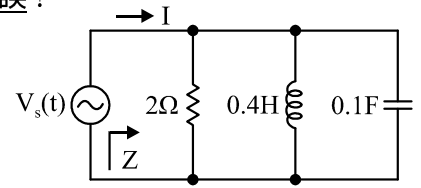


圖(三十二)

- (A) ②④
- (B) ①④
- (C) ②③
- (D) ②③④

44. 如圖(三十三)所示之電路，若 $V_s(t) = 200\sin(5t) \text{ V}$ ，則下列敘述何者**錯誤**？

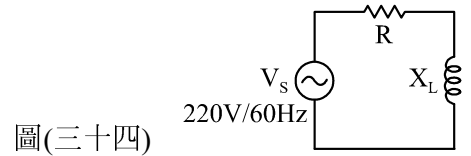
- (A) 電源提供虛功率 2 乏爾
- (B) 電源提供平均功率 10 k 瓦特
- (C) 電源提供視在功率 10 k 伏安
- (D) 此時阻抗 $Z = 2$ 歐姆，電流 I 最小



圖(三十三)

45. 如圖(三十四)所示之電路，已知電感抗為 4.5 歐姆，電阻值為 6 歐姆，若改接 110 V/60 Hz 之交流電，試求功率因數為何？

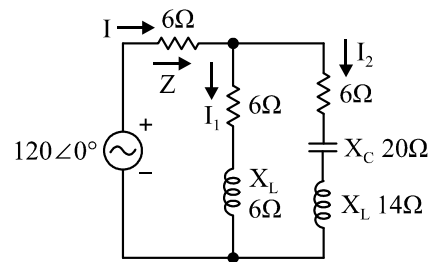
- (A) 0.9
- (B) 0.8
- (C) 0.65
- (D) 0.5



圖(三十四)

46. 如圖(三十五)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？

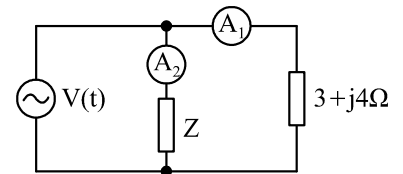
- (A) 總阻抗 $|\bar{Z}| = 12 \Omega$
- (B) 總電流 $|\bar{I}| = 10 \text{ A}$
- (C) $\bar{I}_1 = 5 + j5 \text{ A}$
- (D) $\bar{I}_2 = 5 + j5 \text{ A}$



圖(三十五)

47. 如圖(三十六)所示之電路，若此電路複數功率 $\bar{S} = 500\angle 36.9^\circ \text{ VA}$ ，假設二個安培計內阻均可忽略不計，安培計讀值分別為 $A_1 = 10 \text{ A}$ ， $A_2 = 2 \text{ A}$ ，則阻抗 Z 之值為何？

- (A) $\bar{Z} = 25\sqrt{2}\angle 45^\circ \Omega$
- (B) $\bar{Z} = 25\sqrt{2}\angle -45^\circ \Omega$
- (C) $\bar{Z} = 25\angle +36.9^\circ \Omega$
- (D) $\bar{Z} = 25\angle -36.9^\circ \Omega$



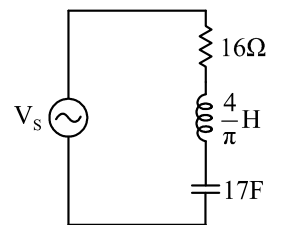
圖(三十六)

48. 交流 RLC 串聯諧振電路，其上、下截止頻率分別為 1040 Hz、960 Hz，則下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 頻寬為 80 Hz
- (B) 諧振頻率為 1000 Hz
- (C) 品質因數為 12.5
- (D) 此電路品質因數 $Q = R \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{L}}$

49. 如圖(三十七)所示，當電路諧振時，試求頻帶寬度為何？

- (A) 2 Hz
- (B) 20 Hz
- (C) 200 Hz
- (D) 2000 Hz



圖(三十七)

50. 使用相同導線，在相同距離內傳送相同功率時，下列單相三線與單相兩線之比較何者**錯誤**？

- (A) 單相三線的線路電壓降為單相兩線的 50%
- (B) 單相三線的線路電力損失為單相兩線的 25%
- (C) 單相三線負載平衡時，中性線無電流流過
- (D) 在具有相同損失條件下，單相三線的總用銅量為單相兩線的 62.5%

【以下空白】