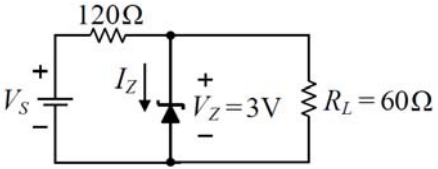
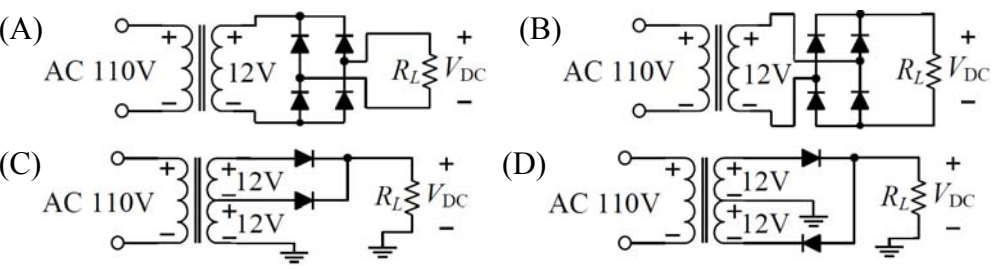
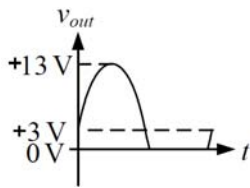
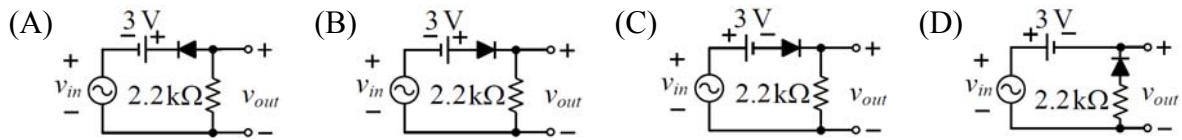


**107 學年度技術校院四年制與專科學校二年制統一入學測驗  
電機與電子群電機類、電機與電子群資電類（專一）試題**

	<p>考題分析： 易 13 題中 10 題，難 2 題，本次基本電學分數應該比去年降低 2 題。</p>
	<p>第一部份：電子學（第1至25題，每題2分，共50分）</p>
B	<p>1. 某矽製二極體之PN接面於5°C時，其逆向飽和電流為6nA，當此PN接面溫度上升至35°C時，則其逆向飽和電流為何？ (A)60nA (B)48nA (C)40nA (D)32nA。</p> <p>【詳解】 <math>I_S = 6n \times 2^3 = 48n</math> (A)</p>
A	<p>2. 如圖（一）所示之理想稽納（Zener）二極體電路，若<math>V_S = 18V</math>，則該電路之稽納二極體功率規格至少應為何？ (A)225mW (B)180mW (C)168mW (D)132mW。</p>  <p>圖（一）</p> <p>【詳解】 <math>P_Z = 3 \times \left( \frac{18-3}{120} - \frac{3}{60} \right) = 225m</math> (W)</p>
A	<p>3. 有關輸入、輸出電壓與容量規格皆相同之理想二極體全波整流電路的比較，下列敘述何者正確？ (A)橋式整流電路之二極體逆向耐壓需求為中間抽頭式整流電路之1/2 (B)中間抽頭式整流電路之變壓器線圈僅半波動作，故變壓器容量可縮小約1/2 (C)橋式整流電路之輸出電壓漣波值較中間抽頭式整流電路高 (D)中間抽頭式整流電路之二極體電流規格可較橋式整流電路為小。</p> <p>【詳解】 橋式整流二極體<math>PIV = V_m</math>，中間抽頭式二極體<math>PIV = 2V_m</math></p>
B	<p>4. 下列全波整流電路之接線，何者正確？</p>  <p>【詳解】 (B)為橋式全波全波整流電路</p>
B	<p>5. 某二極體電路實驗之示波器量測波形如圖（二）所示，已知此實驗電路的輸入信號<math>V_{in}</math></p>

$= 10\sin(\omega t) \text{ V}$ ，且二極體視為理想，則此實驗電路可能為下列何者？



圖（二）

【詳解】

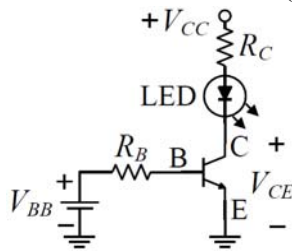
(B)為 $V_i + 3$ 取 $0\text{V}$ 以上輸出

- A 6. 下列有關雙極性接面電晶體（BJT）操作於順向主動（active）區之條件描述，何者正確？ (A)NPN電晶體操作條件為B-E接面順偏，B-C接面逆偏 (B)NPN電晶體操作條件為B-E接面順偏，B-C接面順偏 (C)PNP電晶體操作條件為B-E接面逆偏，B-C接面順偏 (D)PNP電晶體操作條件為B-E接面逆偏，B-C接面逆偏。

【詳解】

(B)B-E接面順偏，B-C接面逆偏電晶體操作於順向主動（active）區

- B 7. 如圖（三）所示之LED驅動電路，若 $V_{BB} = 5\text{V}$ ， $V_{CC} = 5\text{V}$ ，電晶體之 $\beta = 50$ ，LED二極體流過之電流為 $10\text{mA}$ 且順向電壓為 $2\text{V}$ ，電晶體工作於飽和區且 $V_{CE}$ 之飽和電壓視為零，則下列何者正確？ (A) $R_B = 30\text{k}\Omega$ ， $R_C = 300\Omega$  (B) $R_B = 20\text{k}\Omega$ ， $R_C = 300\Omega$  (C) $R_B = 30\text{k}\Omega$ ， $R_C = 200\Omega$  (D) $R_B = 20\text{k}\Omega$ ， $R_C = 200\Omega$ 。



圖（三）

【詳解】

$$50 \times \frac{5 - 0.8}{R_B} \geq 10\text{m} \Rightarrow R_B \leq 21\text{k}\Omega, R_C = \frac{5 - 2 - 0}{10\text{m}} = 300 (\Omega)$$

- D 8. 下列有關BJT電晶體偏壓電路之敘述，何者正確？ (A)當電晶體未飽和時， $\beta$ 值會隨工作溫度上升而變小 (B)具射極電阻之分壓式偏壓電路，工作點 $I_C$ 易隨 $\beta$ 變動 (C)集極回授式偏壓電路之基極電阻具正回授特性 (D)射極回授式偏壓電路之射極電阻具負回授特性。

【詳解】

射極回授式偏壓電路之射極電阻具 (CE) 電流串聯負回授、(CC) 電壓串聯負回授

- C 9.如圖 (四) 所示之集極回授偏壓電路,  $V_{CC}=12V$ ,  $V_{BE}=0.7V$ , 電晶體  $\beta=150$ ,  $R_C=1k\Omega$ , 若  $V_{CE}=6V$ , 則  $R_B$  約為何? (A)45.5k $\Omega$  (B)78.5k $\Omega$  (C)133.4k $\Omega$  (D)160.4k $\Omega$ 。

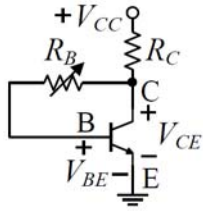


圖 (四)

【詳解】

$$I_E = \frac{12-6}{1K} = 6m \text{ (A)}, R_B = \frac{6-0.7}{6m/151} = 133.4k \text{ (}\Omega\text{)}$$

- A 10.如圖 (五) 所示之電晶體電路,  $V_{BE}=0.7V$ , 電晶體  $\beta=50$ , 熱電壓 (thermal voltage)  $V_T=26mV$ 。若正弦波輸入電壓  $V_i$  的平均值為零, 且電晶體操作於主動區, 則電壓  $V_o$  的平均值為何? (A)13.58V (B)12.43V (C)10.58V (D)8.75V。

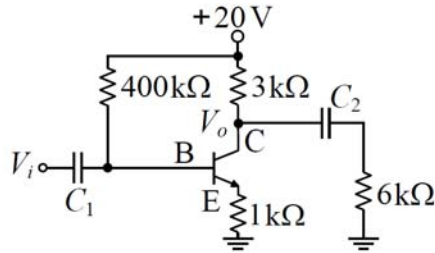


圖 (五)

【詳解】

$$V_C = 20 - 50 \times \frac{20 - 0.7}{400K + (1 + 50) \times 1K} \times 3K = 13.58 \text{ (V)}, R_B = \frac{6 - 0.7}{6m/151} = 133.4K \text{ (}\Omega\text{)}$$

- D 11.如圖 (六) 所示之電晶體電路,  $V_{BE}=0.7V$ ,  $V_T=26mV$ , 則此電路小信號電壓增益  $v_o/v_i$  約為何 (A)-100 (B)-80 (C)80 (D)100。

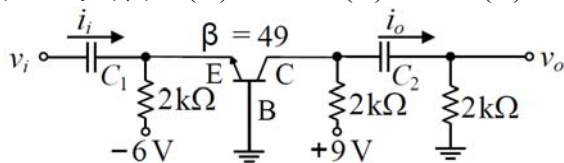


圖 (六)

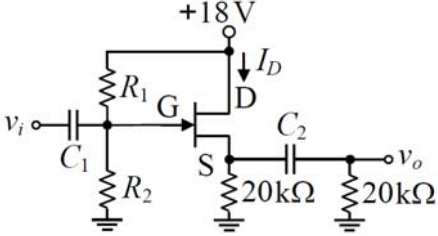
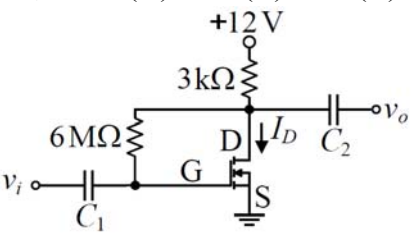
【詳解】

$$I_E = \frac{6-0.7}{2K} = 2.65m \text{ (A)}, r_e = \frac{26m}{2.65m} \approx 10 \text{ (}\Omega\text{)}, A_V = \frac{2K//2K}{10} = 100$$

- B 12.如圖 (六) 所示之電路,  $V_{BE}=0.7V$ ,  $V_T=26mV$ , 則此電路小信號電流增益  $|i_o/i_i|$  約為何? (A)1.2 (B)0.49 (C)0.31 (D)0.25。

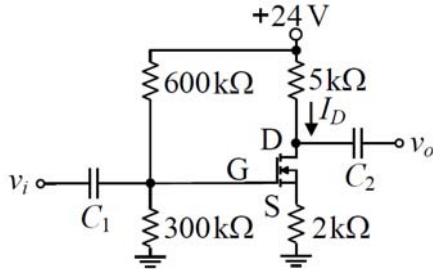
【詳解】

$$A_I = 100 \times \frac{2K}{10} = 0.5$$

<p><b>B</b></p>	<p>13.某一串級放大電路之各級電壓增益值分別為100、10及1倍，若不考慮各級負載效應，則其總電壓增益分貝（dB）值為何？ (A)20dB (B)60dB (C)100dB (D)111dB。</p> <p>【詳解】</p> $20\log(100 \times 10 \times 1) = 60 \text{ (dB)}$
<p><b>C</b></p>	<p>14.有一個單級放大器，其低頻截止頻率為<math>f_L = 1\text{kHz}</math>，高頻截止頻率為<math>f_H = 200\text{kHz}</math>，若將兩相同之此種放大器串接成兩級放大器，則此串接放大器的頻帶寬度約為何？（提示：<math>\sqrt{0.414} \approx 0.64</math>） (A)199kHz (B)156.25kHz (C)126.44kHz (D)105.62kHz。</p> <p>【詳解】</p> $BW = 200\text{K} \times 0.64 - \frac{1\text{K}}{0.64} = 126.44\text{K (Hz)}$
<p><b>C</b></p>	<p>15.如圖（七）所示之JFET電晶體電路，已知該電晶體截止電壓<math>V_{GS(\text{off})} = -5\text{V}</math>，直流閘源極電壓<math>V_{GS} = -4\text{V}</math>時，<math>I_D = 0.5\text{mA}</math>，則<math>R_1/R_2</math>值為何？ (A)0.5 (B)1 (C)2 (D)4。</p>  <p>圖（七）</p> <p>【詳解】</p> $V_G = -4 + 0.5\text{mA} \times 20\text{K} = 6\text{V}, \quad 18 \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Rightarrow \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + 1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2$
<p><b>B</b></p>	<p>16.如圖（八）所示之MOSFET電晶體電路，該電晶體之臨界電壓（threshold voltage）<math>V_t = 4\text{V}</math>，參數<math>K = 0.5\text{mA/V}^2</math>，電路操作於飽和區工作點之<math>I_D = 2\text{mA}</math>，則此工作點之<math>V_{GS}</math>為何？ (A)8V (B)6V (C)4V (D)2V。</p>  <p>圖（八）</p> <p>【詳解】</p> $2\text{m} = 0.5\text{mA} \times (V_{GS} - 4)^2, \quad V_{GS} = 6\text{V}$
<p><b>C</b></p>	<p>17.某工作在夾止區的N通道JFET電晶體，直流工作點之閘源極電壓<math>V_{GS} = -2\text{V}</math>，汲極電流<math>I_D = 3\text{mA}</math>時，互導<math>g_m = 3\text{mA/V}</math>。若直流閘源極電壓<math>V_{GS}</math>變動至<math>0\text{V}</math>時，則其對應的互導為何？ (A)2mA/V (B)4mA/V (C)6mA/V (D)8mA/V。</p> <p>【詳解】</p>

$$V_{GS} = -4V, I_{DSS} = 12mA, g_m = \frac{2 \times 12m}{4} \times (1 - 0) = 6m (A/V)$$

- A 18.如圖(九)所示之增強型MOSFET電晶體電路，其參數 $K = 2mA/V^2$ ，直流汲極電流 $I_D = 2mA$ 。若汲極交流電阻 $r_d$ 忽略不計，則小信號電壓增益 $v_o/v_i$ 約為何？ (A)-2.22 (B)-4.32 (C)-5.18 (D)-6.03。

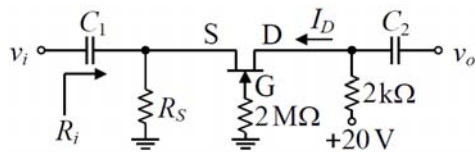


圖(九)

【詳解】

$$g_m = 2\sqrt{2m \times 2m} = 4m (A/V), A_v = -\frac{5K}{0.25K + 2K} = -2.22$$

- D 19.如圖(十)所示之N通道JFET電晶體電路，其截止電壓 $V_{GS(off)} = -3V$ ，直流工作點之 $V_{GS} = -1V$ ，汲極電流 $I_D = 8mA$ 。若汲極交流電阻 $r_d$ 忽略不計，則小信號電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 與輸入阻抗 $R_i$ 為何？ (A) $A_v = -24, R_i = 62.5\Omega$  (B) $A_v = -12, R_i = 50\Omega$  (C) $A_v = 15, R_i = 50\Omega$  (D) $A_v = 16, R_i = 62.5\Omega$ 。



圖(十)

【詳解】

$$R_s = \frac{1}{8m} = 125\Omega, I_{DSS} = 18mA, g_m = \frac{2 \times 18m}{3} \times \left(1 - \frac{-1}{-3}\right) = 8m (A/V)$$

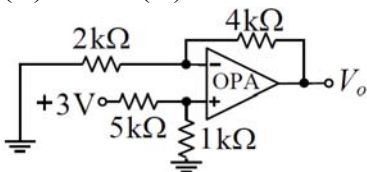
$$R_i = 125 // 125 = 62.5 (\Omega), A_v = 8m \times 2K = 16$$

- C 20.關於 $\mu A741$ 運算放大器內部的輸入級與輸出級之電路結構，下列敘述何者正確？ (A)輸入級為共集極放大器 (B)輸入級為二極體整流電路 (C)輸出級為射極隨耦器 (D)輸出級為開集極輸出電路。

【詳解】

$\mu A741$ 運算放大器內部的輸入級為差動放大器與輸出級為AB類CC組態推挽放大器

- A 21.如圖(十一)所示之理想運算放大器電路，其輸出電壓 $V_o$ 為何？ (A)1.5V (B)2.5V (C)6.0V (D)9.0V。

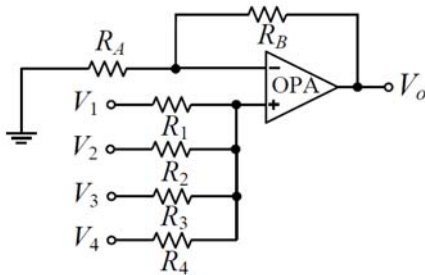


圖（十一）

【詳解】

$$V_o = 3 \times \frac{1}{6} \times 3 = 1.5 \text{ (V)}$$

- D 22.如圖（十二）所示之理想運算放大器電路，若電阻 $R_1=R_2=R_3=R_4=100\text{k}\Omega$ ， $R_A=10\text{k}\Omega$ ，若欲設計輸出電壓 $V_o=V_1+V_2+V_3+V_4$ ，則 $R_B$ 為何？ (A)5k $\Omega$  (B)10k $\Omega$  (C)20k $\Omega$  (D)30k $\Omega$ 。

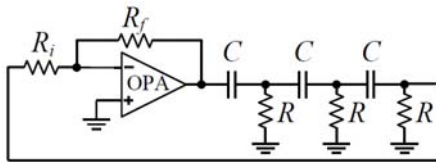


圖（十二）

【詳解】

$$V_o = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{4} \times \left(1 + \frac{R_B}{10\text{K}}\right) = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \Rightarrow R_B = 30\text{k}\Omega$$

- B 23.如圖（十三）所示之理想運算放大器RC相移振盪器，若此電路已工作於振盪頻率1300 Hz且 $R_i \gg R$ ，則下列何者正確？（提示： $\sqrt{6} \approx 2.45$ ） (A) $R=500\Omega$ ， $C=0.01\mu\text{F}$  (B) $R=1\text{k}\Omega$ ， $C=0.05\mu\text{F}$  (C) $R=2\text{k}\Omega$ ， $C=0.01\mu\text{F}$  (D) $R=2\text{k}\Omega$ ， $C=0.05\mu\text{F}$ 。

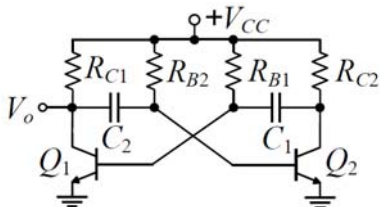


圖（十三）

【詳解】

$$1300 = \frac{1}{6.28 \times R \times C \times 2.45} \Rightarrow RC = 0.5 \times 10^{-4}$$

- D 24.如圖（十四）所示之電路，在正常振盪情況下， $V_o$ 之週期約為何？（提示： $\ln 2 \approx 0.7$ ） (A) $0.7R_{B1}C_1$  (B) $0.7R_{C1}C_2$  (C) $0.7(R_{C1}C_1 + R_{C2}C_2)$  (D) $0.7(R_{B1}C_1 + R_{B2}C_2)$ 。



圖（十四）

【詳解】

$$T = \ln 2 \times R_{B1}C_1 + \ln 2 \times R_{B2}C_2$$

- A 25.如圖（十五）所示之施密特（Schmitt）觸發電路， $V_{CC}$ 為電源電壓，OPA輸出飽和電

壓大小為  $V_{sat}$ ， $V_r$  為參考電壓， $V_i$  為輸入電壓，則其遲滯 (hysteresis) 電壓  $V_h$  為何？

- (A)  $2V_{sat} (R_2/R_1)$  (B)  $2V_{sat} (R_1/R_2)$  (C)  $(2V_{sat}R_2) / (R_1+R_2)$  (D)  $(2V_{sat}R_1) / (R_1+R_2)$ 。

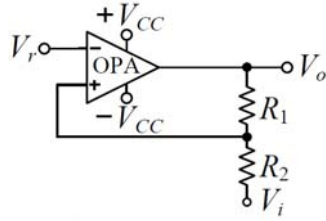


圖 (十五)

【詳解】

$$V_{sat} \times \frac{R_2}{R_1} - (-V_{sat} \times \frac{R_2}{R_1}) = 2V_{sat} \times \frac{R_2}{R_1}$$

第二部份：基本電學 (第26至50題，每題2分，共50分)

- B** 26. 某手機的電池容量為3200mAh，只考慮手機使用在待機及通話情況下，待機時消耗電力的電流為10mA，通話時消耗電力的電流為200mA。若電池充飽後至電力消耗完畢期間，手機的總通話時間為10小時，則理想上總待機時間應為多少小時？ (A)96 (B)120 (C)144 (D)168。

【詳解】

$$t = \frac{3200\text{mAh} - 200\text{mA} \times 10\text{h}}{10\text{mA}} = 120\text{h}$$

- C** 27. 有一部額定輸出為10kW的抽水馬達，每月僅滿載運轉20天，滿載運轉效率為80%。若每度電費為4元，每月因滿載運轉效率問題所造成的損失電費為1200元，試求抽水馬達於滿載運轉期間，每天平均使用多少小時？ (A)10 (B)7 (C)6 (D)5。

【詳解】

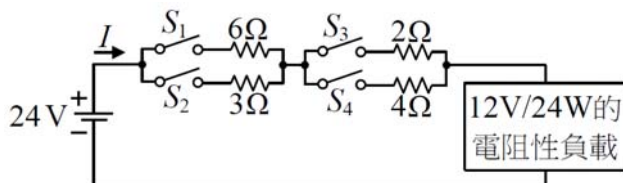
$$4 \text{元} \times \left( \frac{10\text{K}}{0.8} - 10\text{K} \right) \times t \times 20 \text{天} = 1200 \text{元} \quad \therefore t = 6\text{h}$$

- A** 28. 有一條均勻之長導線，電阻為 $2\Omega$ ，從中剪斷成兩截等長導線再將之並聯使用，並通過2A之電流，則此並聯後組成的導線將消耗多少功率？ (A)2W (B)4W (C)6W (D)8W。

【詳解】

$$P = I^2 R = 2^2 \times 0.5 = 2\text{W}$$

- D** 29. 如圖 (十六) 所示之電路，試問哪些開關需閉合，才可使規格為12V/24W之電阻性負載符合額定功率？ (A) $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  (B) $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$  (C) $S_1$ 、 $S_3$ 、 $S_4$  (D) $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_4$ 。



圖（十六）

【詳解】

電阻性負載  $R = \frac{V^2}{P} = \frac{12^2}{24} = 6\Omega$ ，故  $S_1, S_2, S_4$  閉合

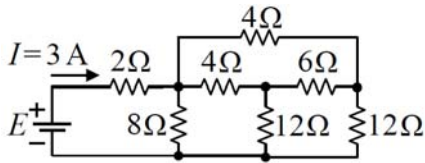
$R = (6//3) + 4 = 6\Omega$  才符合額定電壓及額定功率

- C 30. 如圖（十六）所示之電路，試問哪些開關需閉合，才可使電流  $I = 1.8A$ ？ (A)  $S_1, S_2, S_3$  (B)  $S_2, S_3, S_4$  (C)  $S_1, S_3, S_4$  (D)  $S_1, S_2, S_4$ 。

【詳解】

$R_T = \frac{24}{1.8} = \frac{40}{3}\Omega$ ，開關電阻  $R = \frac{40}{3} - 6 = \frac{22}{3}\Omega$ ，故需閉合  $S_1, S_3, S_4$

- D 31. 如圖（十七）所示之電路，試求電源電壓  $E$  為何？ (A)  $9V$  (B)  $12V$  (C)  $15V$  (D)  $18V$ 。

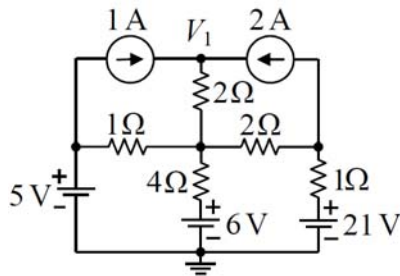


圖（十七）

【詳解】

圖為惠斯登電橋， $6\Omega$  電阻無效，故  $E = 3 \times (2 + (8//16//16)) = 18V$

- C 32. 如圖（十八）所示之電路，試求節點電壓  $V_1$  為何？ (A)  $10V$  (B)  $12V$  (C)  $16V$  (D)  $18V$ 。



圖（十八）

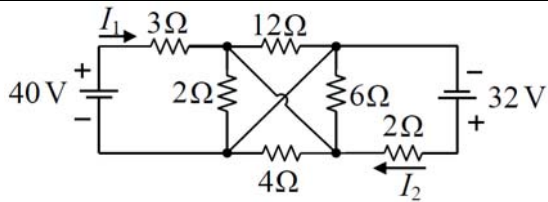
【詳解】

依節點電壓法 設中間點為  $V$ ，右邊點為  $V_2$

$$\begin{cases} 3 = \frac{V-5}{1} + \frac{V-6}{4} + \frac{V-V_2}{2} \\ 2 + \frac{V_2-V}{2} + \frac{V_2-21}{1} = 0 \end{cases} \therefore V = 10V \quad V_1 = 10 + 3 \times 2 = 16V$$

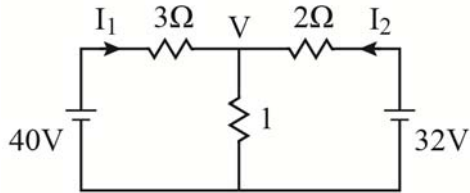
- D 33. 如圖（十九）所示之電路，試求電流  $I_1, I_2$  各為多少？ (A)  $I_1 = 2A, I_2 = -2A$  (B)  $I_1 = 4A, I_2 = 2A$  (C)  $I_1 = 6A, I_2 = 5A$  (D)  $I_1 = 8A, I_2 = 8A$ 。





圖(十九)

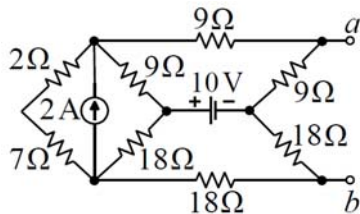
【詳解】



依節點電壓法：

$$\frac{V-40}{3} + \frac{V}{1} + \frac{V-32}{2} = 0 \quad \therefore V=16V \quad I_1 = \frac{40-16}{3} = 8A, \quad I_2 = \frac{32-16}{2} = 8A$$

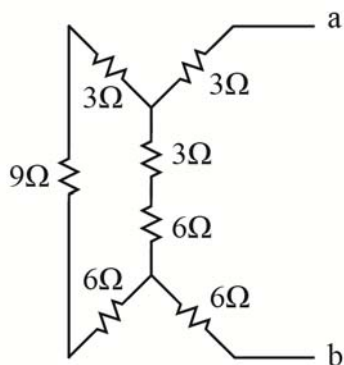
- A 34. 如圖(二十)所示之電路，則a、b兩端之戴維寧等效電阻 $R_{ab}$ 為何？ (A)15Ω (B)18Ω (C)20Ω (D)25Ω。



圖(二十)

【詳解】

上半部 $9\Omega\Delta \rightarrow Y$ ， $R_Y=3\Omega$ ，下半部 $18\Omega\Delta \rightarrow Y$ ， $R_Y=6\Omega$

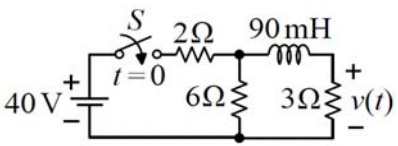


$$R_{ab} = [(3+9+6) // (3+6)] + 3 + 6 = 15\Omega$$

- B 35. 有一平行板電容器，於介質不變情況下，若極板間距離減半，要使電容量增加為8倍，則極板面積須變為原來的多少倍？ (A)2 (B)4 (C)8 (D)16。

【詳解】

$$C = \epsilon \frac{A}{d} \quad \frac{C'}{C} = 8\text{倍} = \frac{\frac{A'}{d/2}}{\frac{A}{d}} \quad \therefore \frac{A'}{A} = 4\text{倍}$$

D	<p>36.兩電極板相距3mm，其間的介質為空氣，介質強度為30kV/cm，則兩電極板間不會導致絕緣破壞的最高電壓不得超過多少kV？ (A)12 (B)11 (C)10 (D)9。</p> <p>【詳解】</p> $g = \frac{V}{d}, 30\text{kV/cm} = \frac{V}{0.3\text{cm}} \therefore V = 9\text{kV}$
C	<p>37.有一100匝的線圈通以10安培電流，於未飽和情況下，產生的磁力線數為<math>2 \times 10^6</math>線，則此線圈的電感量為多少亨利？ (A)20 (B)2 (C)0.2 (D)0.02。</p> <p>【詳解】</p> $LI = N\phi \quad L \times 10 = 100 \times 2 \times 10^6 \times 10^{-8} \therefore L = 0.2\text{H}$
D	<p>38.在空氣中之兩平行且直的導線，線長皆為8公尺，兩導線相距2公分，導線各通以電流<math>I_1</math>及<math>I_2</math>，使得兩導線間的作用力為0.016牛頓，若<math>I_1</math>為<math>I_2</math>的2倍，則<math>I_1</math>及<math>I_2</math>分別為多少安培？ (A)40, 20 (B)30, 15 (C)24, 12 (D)20, 10。</p> <p>【詳解】</p> $F = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2 \ell}{d}, 0.016 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2I_2^2 \times 8}{0.02} \therefore I_2 = 10\text{A} \quad I_1 = 20\text{A}$
A	<p>39.一電阻R與一無初始電荷的電容C串聯接於直流電源電壓E之RC充電暫態電路，若開始充電的時間是<math>t=0</math>，則下列敘述何者錯誤？ (A)在時間<math>t=RC</math>時，電容的端電壓約為0.368E (B)電容兩端的電壓隨時間增加會愈來愈大，穩態時達定值E (C)在時間<math>t=3RC</math>時，電阻的端電壓約為0.05E (D)電阻兩端的電壓隨時間增加會愈來愈小，穩態時為零。</p> <p>【詳解】</p> <p>(A)<math>t=RC</math>時，電容的端電壓約為0.632E</p>
B	<p>40.如圖(二十一)所示，電感在開關S閉合前已無儲能，若開關S在時間<math>t=0</math>時閉合，則<math>t&gt;0</math>的電壓<math>v(t)</math>為何？ (A)<math>v(t) = 20(1 - e^{-100t})\text{V}</math> (B)<math>v(t) = 20(1 - e^{-50t})\text{V}</math> (C)<math>v(t) = 20 + 10e^{-100t}\text{V}</math> (D)<math>v(t) = 20 + 10e^{-50t}\text{V}</math>。</p>  <p>圖(二十一)</p> <p>【詳解】</p> $v(t) = i(t) \times R = \frac{30}{4.5} (1 - e^{-\frac{4.5t}{90\text{m}}}) \times 3 = 20(1 - e^{-50t})\text{V}$
A	<p>41.如圖(二十二)所示為電壓<math>v(t)</math>之週期性波形，則其有效值約為多少伏特？ (A)<math>\sqrt{65.33}</math> (B)<math>\sqrt{54.67}</math> (C)<math>\sqrt{32.67}</math> (D)<math>\sqrt{21.78}</math>。</p>

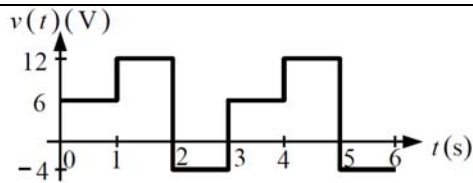


圖 (二十二)

【詳解】

$$V = \sqrt{\frac{6^2 \times 1 + 12^2 \times 1 + (-4)^2 \times 1}{3}} = \sqrt{65.33}$$

- C 42. 若  $\bar{A} = 64 \angle 180^\circ$ ,  $\bar{B} = \sqrt{2} \angle 45^\circ$ , 則  $\sqrt[4]{\bar{A}} + (\bar{B})^3 = ?$  (A)  $4\sqrt{2} \angle 45^\circ$  (B)  $4\sqrt{2} \angle 135^\circ$   
(C)  $4 \angle 90^\circ$  (D)  $4 \angle -90^\circ$ 。

【詳解】

$$\sqrt[4]{64 \angle 180^\circ} + (\sqrt{2} \angle 45^\circ)^3 = 2\sqrt{2} \angle 45^\circ + 2\sqrt{2} \angle 135^\circ = 4 \angle 90^\circ$$

- D 43. 有一個電壓源  $v_s(t) = 100\sqrt{2} \cos(2500t - 30^\circ)$  V 接  $R = 40\Omega$ ,  $C = 10\mu\text{F}$  之 RC 串聯交流電路, 則下列敘述何者正確? (A) 電路總阻抗  $Z = 40 + j40\Omega$  (B) 電路總阻抗大小  $Z = 80\Omega$  (C) 電阻 R 兩端電壓  $v_R(t) = 100 \cos(2500t - 30^\circ)$  V (D) 電容 C 兩端電壓  $v_C(t) = 100 \cos(2500t - 75^\circ)$  V。

【詳解】

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2500 \times 10\mu} = 40\Omega \quad Z = 40 - j40 = 40\sqrt{2} \angle -45^\circ$$

$$v_C(t) = \frac{100\sqrt{2} \cos(2500t - 30^\circ)}{40\sqrt{2} \angle -45^\circ} \times (-j40) = 100 \cos(2500t - 75^\circ)$$

- C 44. 如圖 (二十三) 所示 RLC 並聯交流電路, 已知  $\bar{V} = 100 \angle 30^\circ$  V,  $R = 20\Omega$ ,  $X_L = 10\Omega$ ,  $X_C = 20\Omega$ , 則下列敘述何者正確? (A)  $\bar{I}_R$  相角超前  $\bar{I}_L$  相角  $30^\circ$  (B)  $\bar{I}_C$  相角超前  $\bar{I}_L$  相角  $90^\circ$  (C)  $\bar{I} = 5\sqrt{2} \angle -15^\circ$  A (D)  $\bar{I}_R = 5 \angle 0^\circ$  A。

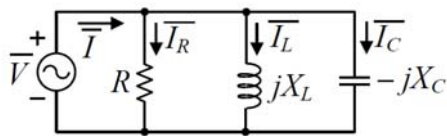


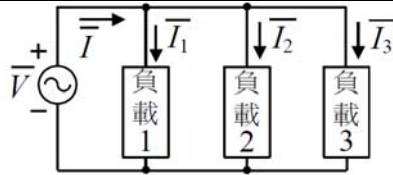
圖 (二十三)

【詳解】

$$I_R = \frac{100 \angle 30^\circ}{20} = 5 \angle 30^\circ, \quad I_L = \frac{100 \angle 30^\circ}{j10} = 10 \angle -60^\circ, \quad I_C = \frac{100 \angle 30^\circ}{-j20} = 5 \angle 120^\circ$$

$$I = 5 \angle 30^\circ + 10 \angle -60^\circ + 5 \angle 120^\circ = 5 \angle 30^\circ + 5 \angle -60^\circ = 5\sqrt{2} \angle -15^\circ$$

- C 45. 如圖 (二十四) 所示之交流弦波電路, 負載 1、負載 2 及負載 3 皆為 RLC 組合之被動電路, 若  $\bar{V} = 100\sqrt{2} \angle 45^\circ$  V,  $\bar{I} = 200\sqrt{2} \angle 45^\circ$  A,  $\bar{I}_1 = 100$  A,  $\bar{I}_2 = 100 \angle 90^\circ$  A, 則下列敘述何者正確? (A) 負載 1 為純電感性負載 (B) 負載 2 為純電容性負載 (C) 負載 3 為純電阻性負載 (D) 負載 1 為純電阻性負載。



圖（二十四）

【詳解】

$$\text{負載 1: } Z_1 = \frac{100\sqrt{2}\angle 45^\circ}{100} = \sqrt{2} \angle 45^\circ \text{ (電感性負載)}$$

$$\text{負載 2: } Z_2 = \frac{100\sqrt{2}\angle 45^\circ}{100\angle 90^\circ} = \sqrt{2} \angle -45^\circ \text{ (電容性負載)}$$

$$\text{負載 3: } I_3 = I - I_1 - I_2 = 200\sqrt{2} \angle 45^\circ - 100 - 100\angle 90^\circ = 200\sqrt{2} \angle 45^\circ - 100\sqrt{2} \angle 45^\circ$$

$$= 100\sqrt{2} \angle 45^\circ$$

$$Z_3 = \frac{100\sqrt{2}\angle 45^\circ}{100\sqrt{2}\angle 45^\circ} = 1 \angle 0^\circ, \text{ 故知負載 3 為純電阻}$$

- D** 46. 一個交流電壓源  $v(t) = 110\sqrt{2} \cos(120\pi t + 30^\circ)$  V，提供電流  $i(t) = 10\cos(120\pi t - 30^\circ)$  A，則下列敘述何者正確？ (A) 瞬間功率的最大值  $P_{\max} = 825$  W (B) 瞬間功率的最大值  $P_{\max} = 1100\sqrt{2}$  W (C) 瞬間功率的頻率  $f_p = 60$  Hz (D) 瞬間功率的頻率  $f_p = 120$  Hz。

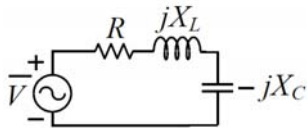
【詳解】

$$(1) P_{\max} = P + S = VI \cos\theta + VI = 110 \times 5 \sqrt{2} \cos 60^\circ + 110 \times 5 \sqrt{2} = \frac{550\sqrt{2}}{2} + 550\sqrt{2}$$

$$= 825\sqrt{2} \text{ W}$$

$$(2) \omega = 2\pi f = 120\pi \quad \therefore f = 60 \text{ Hz} \quad f_p = 2f = 2 \times 60 = 120 \text{ Hz}$$

- A** 47. 如圖（二十五）所示，弦波電壓源  $\bar{V}$  之有效值為 200V， $R = 40\Omega$ 、 $X_L = 60\Omega$ 、 $X_C = 30\Omega$ ，則下列敘述何者正確？ (A) 電路的功率因數  $\text{PF} = 0.8$  (B) 電源供給的平均功率  $P = 1000$  W (C) 電源供給的虛功率  $Q = 1000$  VAR (D) 電源提供的視在功率  $S = 1000$  VA。

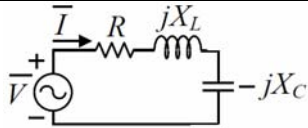


圖（二十五）

【詳解】

$$Z = 40 + j60 - j30 = 40 + j30 = 50 \angle 36.9^\circ \quad \text{P.F.} = \frac{R}{Z} = \frac{40}{50} = 0.8$$

- A** 48. 如圖（二十六）所示，可調整頻率之弦波交流電壓源  $\bar{V} = 110$  V，當角頻率  $\omega = 500$  rad/sec 時， $R = 10\Omega$ 、 $X_L = 250\Omega$ 、 $X_C = 40\Omega$ 。調整電源頻率至諧振時，則下列敘述何者正確？ (A) 諧振角頻率  $\omega_0 = 200$  rad/sec (B) 諧振角頻率  $\omega_0 = 300$  rad/sec (C)  $\bar{I}$  為 20 A (D)  $\bar{I}$  為 10 A。

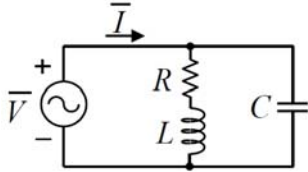


圖（二十六）

【詳解】

$$f_0 = f \sqrt{\frac{X_C}{X_L}}, \quad \omega_0 = \omega \sqrt{\frac{X_C}{X_L}} = 500 \sqrt{\frac{40}{250}} = 200 \text{ rad/sec}$$

- B** 49. 如圖（二十七）所示，若弦波交流電壓源  $\bar{V} = 100\text{V}$ ， $R = 8\Omega$ ， $L = 1\text{mH}$ ， $C = 10\mu\text{F}$ ，則諧振時之  $\bar{I}$  為何？ (A)6A (B)8A (C)10A (D)12A。



圖（二十七）

【詳解】

$$Z = \frac{L}{RC} = \frac{1\text{m}}{8 \times 10\mu} = 12.5\Omega \quad I = \frac{100}{12.5} = 8\text{A}$$

- B** 50. 有一個三相平衡電源，供給每相阻抗為  $11\angle 60^\circ\Omega$  之平衡三相  $\Delta$  接負載。若電源線電壓有效值為  $220\text{V}$ ，則此電源供給之總平均功率為何？ (A)13200W (B)6600W (C)4400W (D)2200W。

【詳解】

$$P = 3I^2R = 3\left(\frac{220}{11}\right)^2 \times 11 \cos 60^\circ = 6600\text{W}$$