

1. 將  $2 \times 10^{-3}$  庫倫的正電荷由  $b$  點移向  $a$  點需作功 0.1 焦耳，若  $a$  點的電位為 60 V，則  $b$  點的電位為何？

- (A) 20V (B) 10V (C) -10V (D) -20V

$$W = QV: \Delta V = \frac{0.1}{2 \times 10^{-3}} = 0.05k = 50$$

$$Q = 2 \times 10^{-3} \quad V_b = 60 - 50 = 10V$$

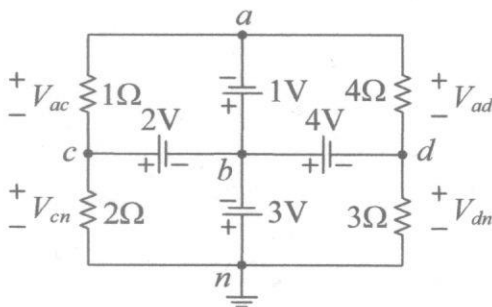
2. 具有相同材質之  $a$  及  $b$  兩圓柱形導線，若  $a$  之截面積為  $b$  的 4 倍，且  $a$  的長度為  $b$  的 2 倍，則  $a$  導線電阻值  $R_a$  與  $b$  導線電阻值  $R_b$  之比 ( $R_a : R_b$ ) 為何？

- (A) 1 : 2 (B) 1 : 4 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1

$$R \propto \frac{l}{A} \quad \frac{2l}{4A} = \frac{1}{2}$$

3. 如圖(一)所示電路，下列有關各節點間電位差之敘述，何者正確？ *連續 2 年*

- (A)  $V_{ac} > V_{ad}$   
(B)  $V_{dn} > V_{cn}$   
(C)  $V_{dn} > V_{ac}$   
(D)  $V_{ad} > V_{ac}$



$$V_b = -3 \quad V_{ac} = -4 - 1 = -3$$

$$V_a = -4 \quad V_{ad} = -4 - 7 = 3$$

$$V_c = -1 \quad V_{dn} = -7 \quad \text{圖(一)}$$

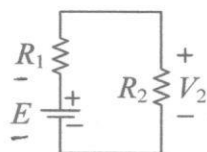
$$V_d = -7$$

4. 如圖(二)所示電路，若  $E$  及  $R_1$  為固定值，且當  $R_2 = 2\Omega$  時， $V_2 = 10V$ ；當  $R_2 = 8\Omega$  時， $V_2 = 16V$ 。當  $R_2 = 18\Omega$  時，則  $V_2$  為何？

- (A) 20V  
(B) 19V  
(C) 18V  
(D) 17V

$$V_2 = E \frac{R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow 10 = E \frac{2}{R_1 + 2} \quad \text{①}$$

$$\Rightarrow 16 = E \frac{8}{R_1 + 8} \quad \text{②}$$

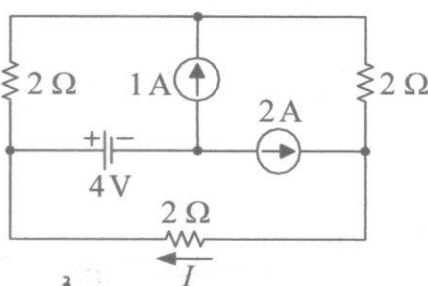


$$\frac{\text{①}}{\text{②}} \Rightarrow \frac{10}{16} = \frac{R_1 + 8}{R_1 + 2} \cdot \frac{2}{8} \Rightarrow R_1 = 2 \quad E = 20$$

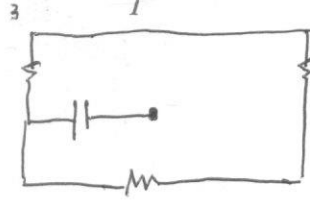
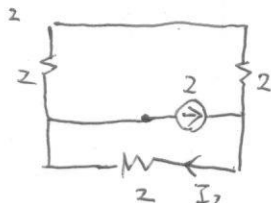
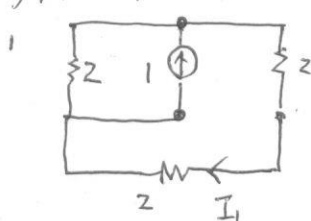
$$V_2 = 20 \frac{18}{2 + 18} = 18V$$

5. 如圖(三)所示電路，電流  $I$  約為何？

- (A) -2.33A  
(B) -1.24A  
(C) 1.67A  
(D) 2.33A



*多個電源，直覺就使用重疊定理*

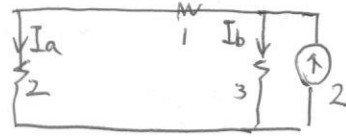
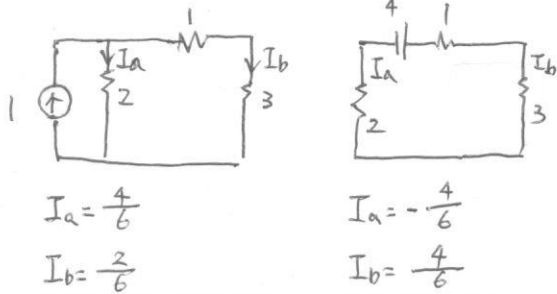
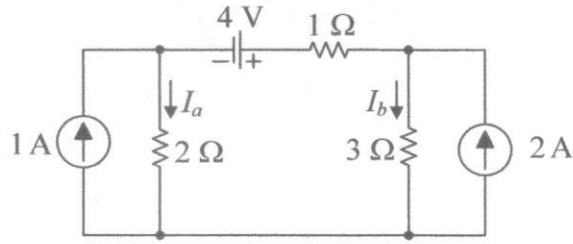


$$I_1 = 1 \cdot \frac{2}{2+4} = \frac{1}{3} \text{ 向左} \quad I_2 = 2 \cdot \frac{4}{6} = \frac{4}{3} \text{ 向左} \quad I_3 = 0$$

$$I = I_1 + I_2 = \frac{5}{3} = 1.67A \text{ 向左}$$

6. 如圖(四)所示電路，電流  $I_a$  與  $I_b$  分別為何？

- A (A)  $I_a=1A$ 、 $I_b=2A$   
 (B)  $I_a=2A$ 、 $I_b=1A$   
 (C)  $I_a=0A$ 、 $I_b=2A$   
 (D)  $I_a=1A$ 、 $I_b=0A$



$$I_a = 2 \cdot \frac{3}{6} = 1$$

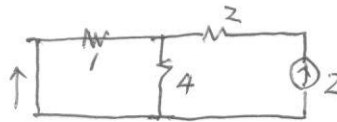
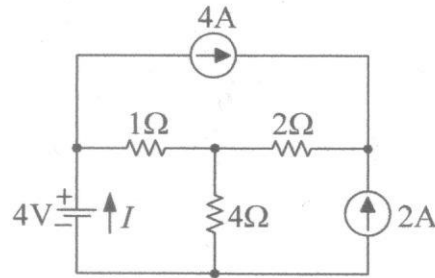
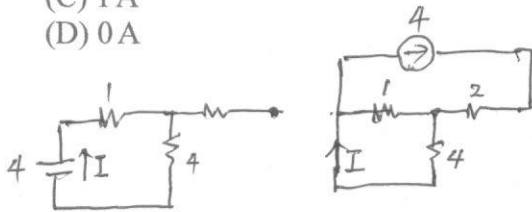
$$I_b = 1$$

$$I_a = \frac{4}{6} - \frac{4}{6} + 1 = 1$$

$$I_b = \frac{2}{6} + \frac{4}{6} + 1 = 2$$

7. 如圖(五)所示電路，電流  $I$  為何？

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



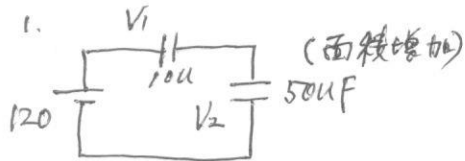
$$I = \frac{4}{5}$$

$$I = 4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

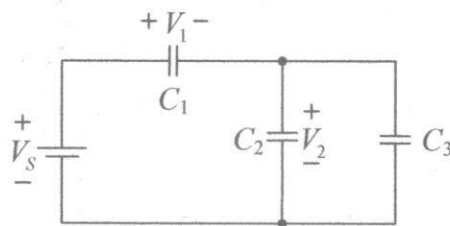
$$I = 2 \cdot \frac{4}{5} = -\frac{8}{5}$$

$$I = \frac{4}{5} + \frac{4}{5} - \frac{8}{5} = 0$$

8. 如圖(六)所示電路，若直流電壓源  $V_s=120V$ ， $C_1=10\mu F$ 、 $C_2=20\mu F$ 、 $C_3=30\mu F$ ，則電壓  $V_1$  與  $V_2$  分別為何？



圖(六)



2. 串聯電流相同，電量  $Q$  也相同

$$Q = CV$$

所以  $V$  與自己的  $C$  成反比

$$V_1 = 120 \frac{50}{10+50} = 100V$$

$$V_2 = 120 \frac{10}{10+50} = 20V$$

(A)  $V_1=20V$ 、 $V_2=100V$

(C)  $V_1=80V$ 、 $V_2=40V$

(B)  $V_1=60V$ 、 $V_2=60V$

(D)  $V_1=100V$ 、 $V_2=20V$

9. 兩個電感  $L_1=12mH$ 、 $L_2=8mH$  串聯，且兩個電感之間無互感效應，若流過電感的直流電流為  $20A$ ，則此兩個電感的總儲存能量為多少焦耳？

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

$$W = \frac{1}{2} LI^2 \quad \frac{1}{2} 12m \cdot 20^2 + \frac{1}{2} 8m \cdot 20^2 = 4$$

10. 電阻與電容串聯電路，電阻為  $2k\Omega$ ，電容為  $25\mu F$ ，此電路的时间常數為何？

- C (A) 12.5ms (B) 25ms (C) 50ms (D) 100ms

$$\tau = R \cdot C$$

$$= 2k \cdot 25\mu$$

$$= 50m$$

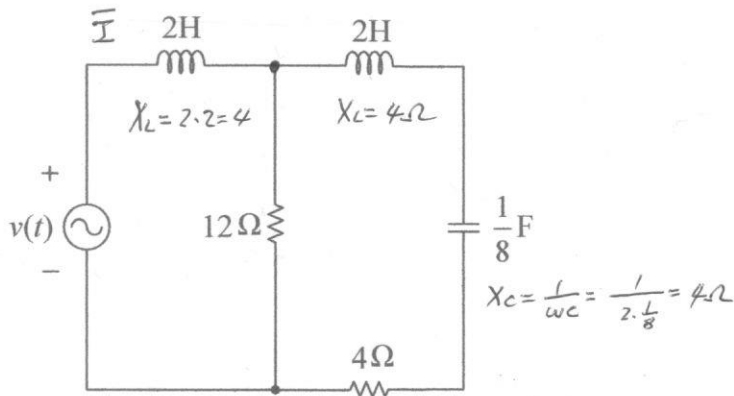
11. 兩個電壓時間函數  $v_1(t)$  與  $v_2(t)$ ，若  $v_1(t)$  的相位超前  $v_2(t)$  為  $60^\circ$ ，則下列何者正確？

- (A)  $v_1(t) = 20 \sin(314t - 30^\circ) \text{ V}$ 、 $v_2(t) = 20 \cos(314t - 60^\circ) \text{ V} = 20 \sin(314t + 30^\circ)$   
 B (B)  $v_1(t) = 20 \cos(314t - 60^\circ) \text{ V}$ 、 $v_2(t) = 20 \sin(314t - 30^\circ) \text{ V}$   
 (C)  $v_1(t) = 20 \sin(314t - 30^\circ) \text{ V}$ 、 $v_2(t) = 20 \sin(314t - 60^\circ) \text{ V}$   
 (D)  $v_1(t) = 20 \cos(314t - 30^\circ) \text{ V}$ 、 $v_2(t) = 20 \sin(314t - 60^\circ) \text{ V}$   
 $= 20 \sin(314t + 60^\circ)$



12. 如圖(七)所示之交流穩態電路，若  $v(t) = 10\sqrt{2} \cos(2t) \text{ V}$ ，則流經  $12 \Omega$  電阻之電流有效值

- A 為何？  
 (A) 0.5 A  
 (B) 2 A  
 (C) 4 A  
 (D) 6 A



$$\bar{Z} = j4 + (2 || 4) = 3 + j4 = 5 \angle 53^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{10}{5 \angle 53^\circ} = 2 \angle -53^\circ$$

$$I_{12} = 2 \cdot \frac{4}{12+4} = 2 \cdot \frac{1}{4} = 0.5$$

13. 有一 RLC 串聯電路，接於  $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(377t) \text{ V}$  之交流電源，已知電阻  $R = 6 \Omega$ 、電感

C 抗  $X_L = 20 \Omega$ 、電容抗  $X_C = 12 \Omega$ ，則此串聯電路最大瞬間功率為多少瓦特？ 連考 2 年

- (A) 1200 (B) 1460 (C) 1600 (D) 1850

$$\bar{Z} = 6 + j8 = 10 \angle 53^\circ \quad \bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{100}{10 \angle 53^\circ} = 10 \angle -53^\circ \quad \theta = \theta_v - \theta_i = 0 - (-53) = 53^\circ \quad (P)_{\max} = VI(\cos\theta + 1) \text{ (峰值)}$$

$$= 100 \cdot 10 \left(\frac{3}{5} + 1\right) = 1000 \cdot \frac{8}{5}$$

14. 如圖(八)所示電路，若流經  $8 \Omega$  電阻之電流有效值為  $10 \text{ A}$ ，則電源供給之平均功率  $P$  與

B 虛功率  $Q$  分別為何？

$$P_{3\Omega} = 20^2 \cdot 3 = 1200$$

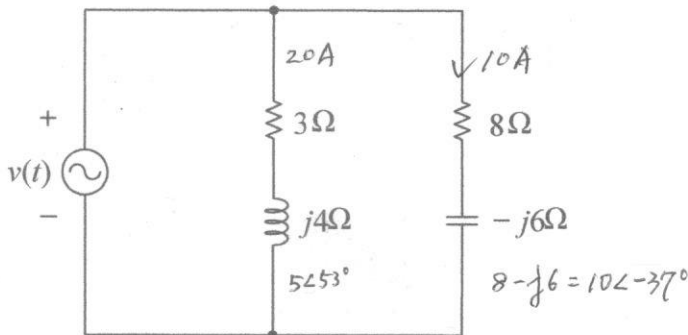
$$P_{8\Omega} = 10^2 \cdot 8 = 800$$

$$P = 1200 + 800 = 2000$$

$$Q_L = 20^2 \cdot 4 = 1600$$

$$Q_C = -10^2 \cdot 6 = -600$$

$$Q = 1600 - 600 = 1000 \text{ VAR}$$



- (A)  $P = 1000 \text{ W}$ 、 $Q = 2000 \text{ VAR}$

- (B)  $P = 2000 \text{ W}$ 、 $Q = 1000 \text{ VAR}$

- (C)  $P = 2000 \text{ W}$ 、 $Q = 2000 \text{ VAR}$

- (D)  $P = 1000 \text{ W}$ 、 $Q = 1000 \text{ VAR}$

15. 有一  $RL$  串聯電路， $R=6\Omega$ ， $L=6\text{mH}$ ，接於電壓源  $v(t)=120\sin(1000t+60^\circ)\text{V}$ ，則此電路之電流  $i(t)$  為何？

- (A)  $10\sqrt{2}\sin(1000t+15^\circ)\text{A}$  (B)  $10\sin(1000t+15^\circ)\text{A}$   
 (C)  $10\sqrt{2}\sin(1000t+60^\circ)\text{A}$  (D)  $10\sin(1000t-45^\circ)\text{A}$

$\omega = 1000$   
 $X_L = \omega L = 1000 \cdot 6\text{m} = 6\Omega$

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{\frac{120}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ}{6\sqrt{2} \angle 45^\circ} = \frac{120}{12} \angle -45^\circ = 10 \angle -45^\circ$$

$\bar{Z} = R + jX_L = 6 + j6 = 6\sqrt{2} \angle 45^\circ$

16. 有一  $RLC$  串聯電路，接於  $v(t)=300\sin(2000t)\text{V}$  之電源，已知  $R=500\Omega$ ， $L=20\text{mH}$ ，當電路電流有效值為最大時，則電容  $C$  應為何？

- (A)  $6.5\mu\text{F}$  (B)  $10\mu\text{F}$  (C)  $12.5\mu\text{F}$  (D)  $15.5\mu\text{F}$

$\omega = 2000$

電流最大，表示諧振  $\Rightarrow X_C = X_L$   $\omega L = \frac{1}{\omega C}$   $C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(2000)^2 \cdot 20\text{m}} = \frac{1}{4 \text{M} \cdot 20\text{m}} = \frac{1}{80\text{k}} = \frac{1000}{80} \mu\text{F} = 12.5 \mu\text{F}$

17. 有關  $RLC$  並聯諧振電路之敘述，下列何者正確？

- (A) 諧振時總電流最大 小 (B) 諧振時品質因數愈大，頻帶寬度愈寬  
 (C) 諧振時總導納最大 小 (D) 諧振時電感與電容之虛功率大小相等  
 (B)  $BW = \frac{f}{Q}$  (推導很複雜，要記起來)

18. 將一個五環色碼電阻串接直流安培計，再串接於  $12.4\text{V}$  之直流電壓源，安培計讀值為  $20\text{mA}$ ，此色碼電阻的色環依序(第一環至第五環)可能為何？

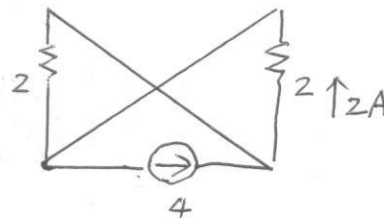
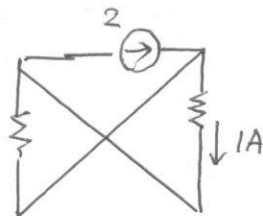
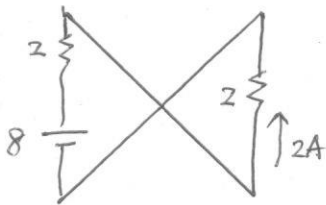
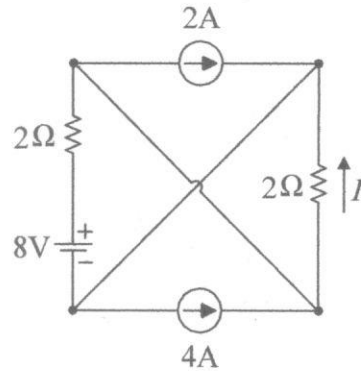
- (A) 藍紅黑棕棕 (B) 藍灰黑金棕 (C) 藍紅黑黑棕 (D) 藍紫黑銀棕

$R = \frac{12.4}{20\text{m}} = 620\Omega$

$620 \times 1$

19. 如圖(九)所示電路，電流  $I$  為何？

- (A)  $-3\text{A}$   
 (B)  $-2\text{A}$   
 (C)  $2\text{A}$   
 (D)  $3\text{A}$

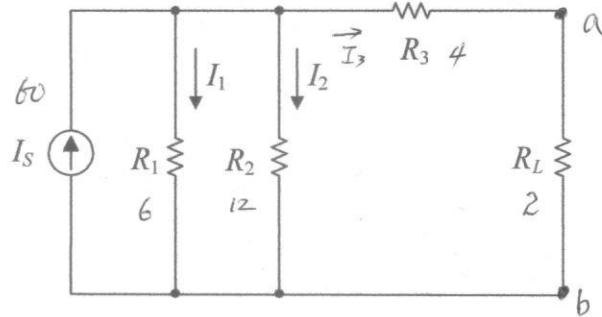


$I = 2 - 1 + 2 = 3\text{A}$



▲閱讀下文，回答第 24-25 題

如圖(十三)所示直流電路， $I_S=60\text{A}$ ， $R_1=6\Omega$ ， $R_2=12\Omega$ ， $R_3=4\Omega$ ，在不同負載電阻情況，計算流經電阻的電流，並設計負載電阻  $R_L$  以符合下列情況。



圖(十三)

24. 若負載電阻  $R_L$  為  $2\Omega$ ，則電流  $I_1$  與  $I_2$  分別為何？

- (A)  $I_1=24\text{A}$ 、 $I_2=12\text{A}$
- (B)  $I_1=12\text{A}$ 、 $I_2=12\text{A}$
- (C)  $I_1=24\text{A}$ 、 $I_2=24\text{A}$
- (D)  $I_1=12\text{A}$ 、 $I_2=18\text{A}$

25. 若設計負載電阻  $R_L$  以獲得  $R_L$  的最大功率消耗，則負載電阻  $R_L$  與其最大功率  $P_{\max}$  分別為何？

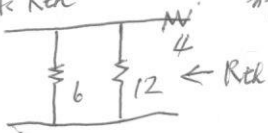
- (A)  $R_L=4\Omega$ 、 $P_{\max}=900\text{W}$
- (B)  $R_L=8\Omega$ 、 $P_{\max}=1800\text{W}$
- (C)  $R_L=8\Omega$ 、 $P_{\max}=2000\text{W}$
- (D)  $R_L=4\Omega$ 、 $P_{\max}=2400\text{W}$

24  $I_1:I_2:I_3 = \frac{1}{6}:\frac{1}{12}:\frac{1}{6} = 2:1:2$

$I_1 = 60 \cdot \frac{2}{5} = 24$

$I_2 = 60 \cdot \frac{1}{5} = 12$

25 求  $R_{th}$  詳見余勝基本電學 3-5



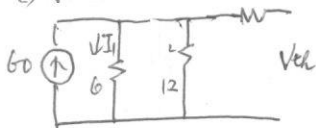
$(6 \parallel 12) + 4 = 8\Omega$

③ 重疊電路



$P_{\max} = \left(\frac{240}{8+8}\right)^2 \cdot 8$   
 $= 15^2 \cdot 8$   
 $= 1800\text{W}$

③ 求  $V_{th}$



$I_1 = 60 \cdot \frac{2}{3} = 40$

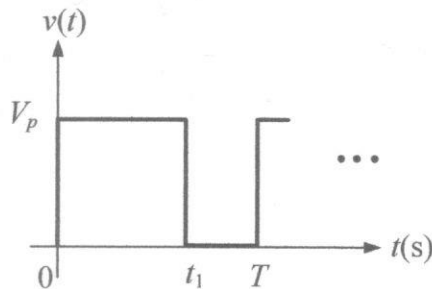
$V_{th} = 40 \cdot 6 = 240$

26. 如圖(十四)所示之週期性電壓  $v(t)$ ，若  $V_p=10\text{V}$ 、 $T=5\text{ms}$ 、 $t_1=3\text{ms}$ ，則  $v(t)$  之工作週期  $D$  (duty cycle) 與電壓平均值  $V_{av}$  分別為何？

- (A)  $D=3\text{ms}$ 、 $V_{av}=6\text{V}$
- (B)  $D=60\%$ 、 $V_{av}=6\text{V}$
- (C)  $D=2\text{ms}$ 、 $V_{av}=4\text{V}$
- (D)  $D=40\%$ 、 $V_{av}=4\text{V}$

$D = \frac{3}{5} = 60\%$

$\frac{10 \cdot 3}{5} = 6\text{V}$



圖(十四)