

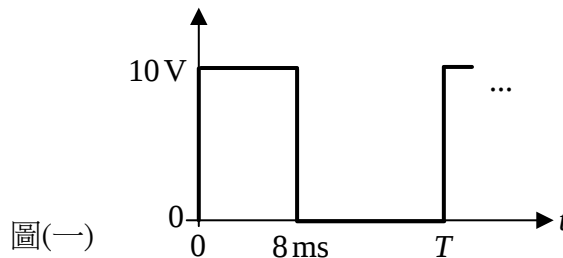
統測基本電學詳解 110

以下解答作者是泉勝出版公司 (www.goodbooks.com.tw) 洪國勝老師，著作權為泉勝出版洪國勝老師所有，請大家要買書泉勝出版的書籍，此公司與網站才能維持運作。

第一部份：電子學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

1. 如圖(一)所示之電壓信號，頻率為 50Hz， T 為週期，脈波寬度為 8ms，則此信號的平均值為何？

- (A) 10V
(B) 5V
(C) 4V
(D) 2V



圖(一)

C,8 詳見泉勝 www.goodbooks.com.tw 基本電學 P8-18

$$T=1/f=1/50=0.02s=20ms$$

$$av=10 \times 8/20=4V$$

第二部份：基本電學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 有一銅導線的截面積為 0.1 平方公分，導線內的電流值為 16 毫安培，已知銅的電子密度為 10^{29} 個自由電子/立方公尺，則電子在導線中的平均速度為何？

- (A) 10^{-3} 公尺/秒 (B) 10^{-5} 公尺/秒 (C) 10^{-7} 公尺/秒 (D) 10^{-9} 公尺/秒

C,1

泉勝 P1-11

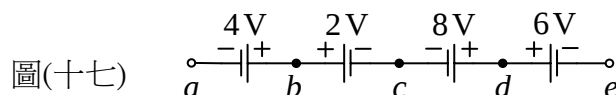
解

由公式 1-3, $I=nAve$

$$16m=10^{29} \times 0.00001 \times v \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ 得到 } v=10^{-7} m/s$$

由結果可知，電子移動平均速度雖然很慢，但開關的瞬間，電燈就亮，這就與水龍頭水滴的擠壓原理相同。

27. 如圖(十七)所示，下列敘述何者正確？



- (A) 當 c 點接地時， $V_{ae}=4V$ (B) 當 c 點接地時， $V_{ac}=-4V$
(C) 當 b 點接地時， $V_{ae}=4V$ (D) 當 d 點接地時， $V_{ae}=-4V$

D 1

泉勝 P1-13

解

c 點接地， $V_c=0V, V_d=8V$ （電池由正極出去，電壓增加）， $V_e=2V$ （電池由負極出去，電壓減少，以上結果，請自己拿電池與三用電表做實驗）， $V_b=2V, V_a=-2V, V_{ae}=V_a-V_e=-2-2=-4V$ ，其餘請自行練習。

28. 有一電阻器在 30°C 時其電阻值為 3Ω ，在 150°C 時其電阻值為 6Ω ，則此電阻器在 30°C 時之溫度係數為何？

- (A) $(1/120)^\circ\text{C}^{-1}$ (B) $(1/90)^\circ\text{C}^{-1}$ (C) $(1/60)^\circ\text{C}^{-1}$ (D) $(1/30)^\circ\text{C}^{-1}$

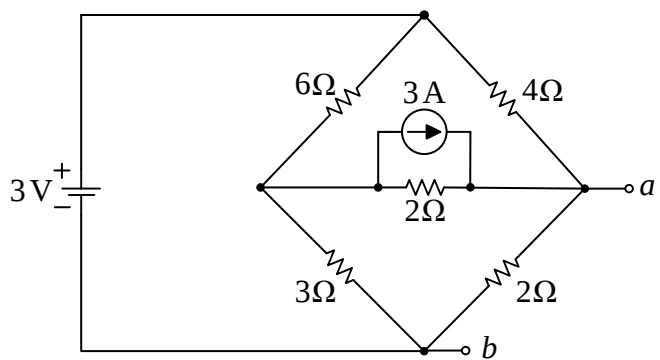
A 2

泉勝 P2-21

$$\alpha_{30} = \frac{R_{150} - R_{30}}{t_{150} - t_{30}} = \frac{6 - 3}{150 - 30} = \frac{3}{120 \cdot 3} = \frac{1}{120}$$

29. 如圖(十八)所示，則 a 、 b 二端看入之戴維寧等效電阻為何？

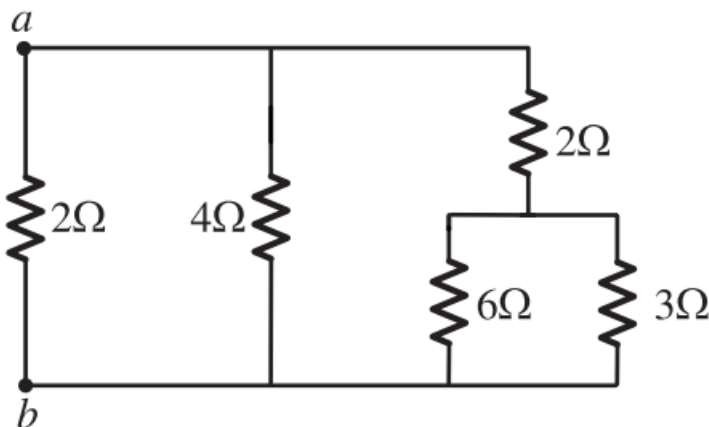
- (A) 1Ω
(B) 2Ω
(C) 4Ω
(D) 6Ω



圖(十八)

A 4

泉勝 P4-18

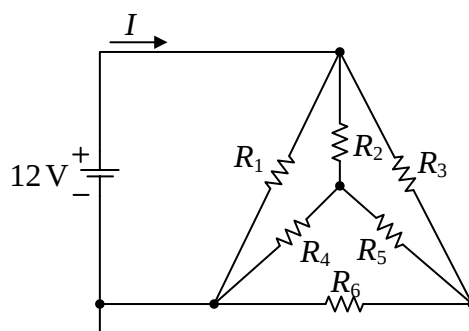


$$R_{ab} = (2 // 4 // 4) = 1\Omega$$

30. 如圖(十九)所示， $R_1=8\Omega$ 、 $R_2=2\Omega$ 、 $R_3=8\Omega$ 、 $R_4=4\Omega$ 、 $R_5=4\Omega$ 、 $R_6=16\Omega$ ，則電流 I 為何？

- (A) 8A

- (B) 6 A
(C) 4 A
(D) 2 A



圖(十九)

B 3 泉勝 P3-31

解

- (1) 本例將 R_2 、 R_4 、 R_5 的 Y 型電路化爲 Δ 電路，如圖 (2)。

$$R_7 = \frac{R_2 R_4 + R_2 R_5 + R_4 R_5}{R_5}$$

$$= \frac{2 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 4 \cdot 4}{4} = \frac{32}{4} = 8\Omega$$

$$R_8 = \frac{R_2 R_4 + R_2 R_5 + R_4 R_5}{R_4} = \frac{32}{4} = 8\Omega$$

- (2) 圖 (2) 的 R_9 與 R_6 被短路，所以等效電路如圖 (3)。

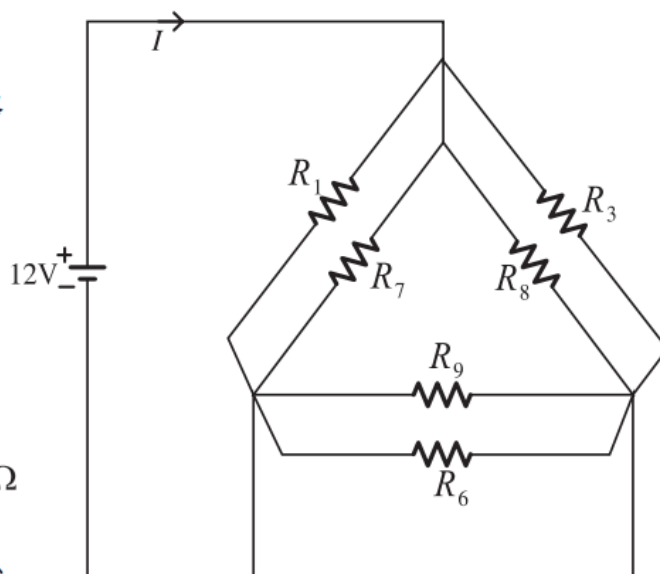


圖 (2)

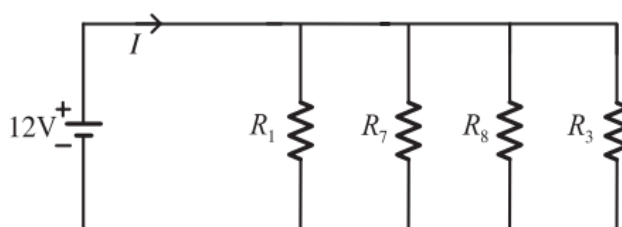


圖 (3)

$$R_T = (R_1 // R_7 // R_8 // R_3) = (8 // 8 // 8 // 8) = 8 / 4 = 2\Omega$$

$$I = \frac{12}{2} = 6A。$$

(3) 以上的想法可以練習 Y 轉 Δ 形，但是本例 R_6 兩端都接地，等於被短路，可以先去掉，如圖 (4)。

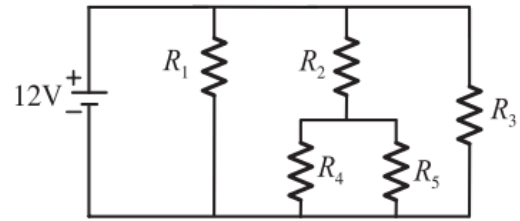


圖 (4)

(4) R_4, R_5 並聯先化簡， $(4//4)=2$ ，如圖 (5)， $R_T = (8//4//8) = 2\Omega$ 。

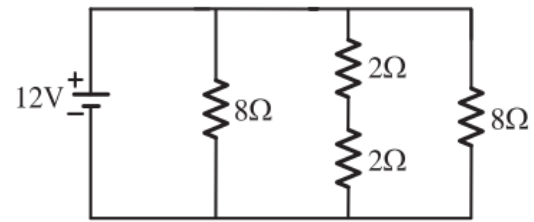
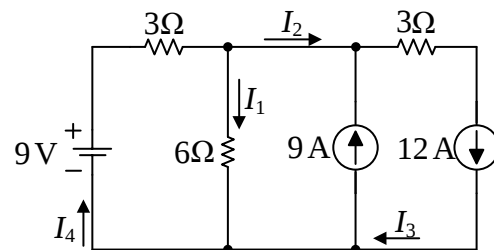


圖 (5)

31. 如圖(二十)所示，下列敘述何者正確？

- (A) $I_1 = 12A$
- (B) $I_2 = 9A$
- (C) $I_3 = 6A$
- (D) $I_4 = 3A$



圖(二十)

D 4

泉勝 P4-36 本書強調 5 個方法，都要練習，考試時，才能快速感應出最快的方法。

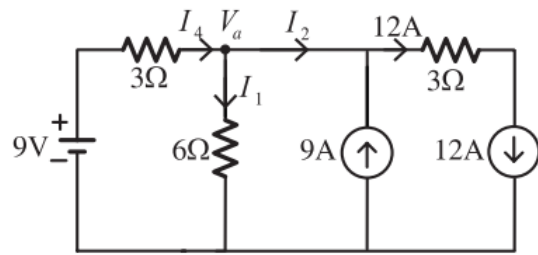
1. 節點電壓法：

$$I_4 = I_1 + I_2$$

$$I_2 + 9 = 12$$

$$\frac{9 - V_a}{3} = \frac{V_a}{6} + 3 \Rightarrow V_a = 0$$

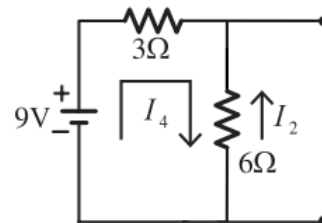
$$I_4 = 3\text{A} \quad I_1 = 0 \quad I_2 = 3\text{A} \quad I_3 = 3\text{A}$$



2. 迴路電流法：

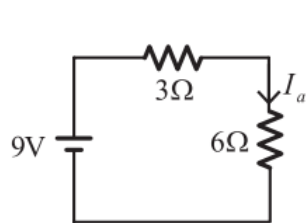
$$\begin{cases} 9 - 3I_4 - 6I_4 + 6I_2 = 0 \\ I_2 = 3 \end{cases}$$

$$I_4 = 3\text{A} \quad I_1 = 3 - 3 = 0\text{A}$$

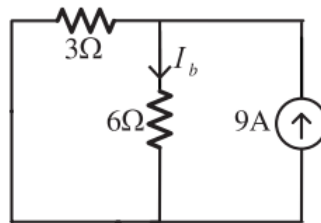


3. 重疊定理：

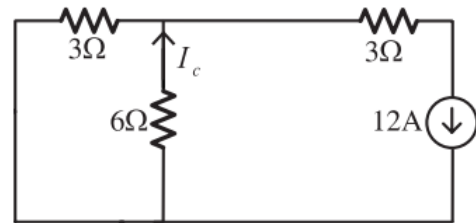
$I_2 = 3 \quad I_3 = 12 \quad I_4 = I_2 + I_1$ 只要再求 I_1 ，所有電流皆可求。以下 3 個電源，分 3 次求 I_1 ：



$$I_a = 1\text{A}$$



$$I_b = 9 \frac{3}{3+6} = 3\text{A}$$

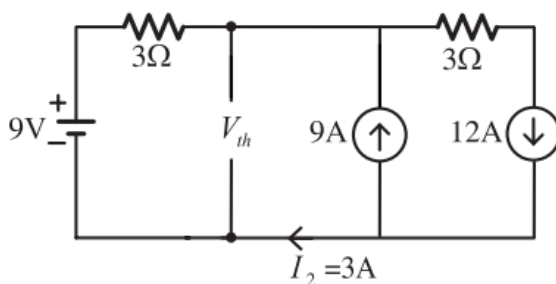


$$I_c = 12 \frac{3}{3+6} = 4\text{A}$$

$$I_1 = I_a + I_b - I_c = 1 + 3 - 4 = 0 \Rightarrow I_4 = I_2 + I_1 = 3\text{A}$$

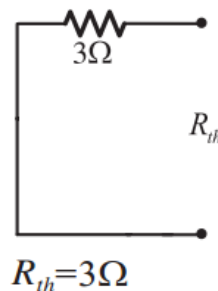
4. 戴維寧定理：

$I_2 = 3 \quad I_3 = 12$ 本例以 6Ω 為負載。

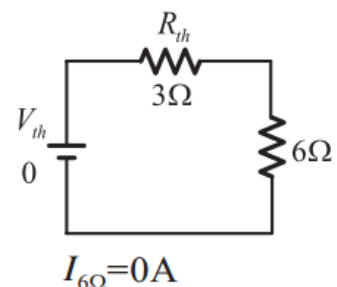


$$I_{3\Omega} = 3\text{A}$$

$$V_{th} = 0$$

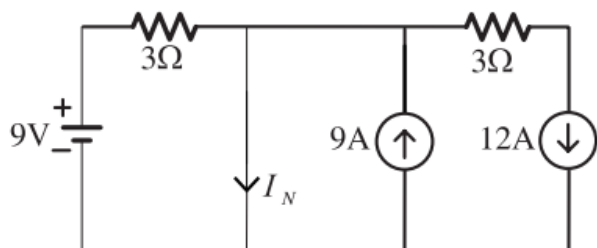


$$R_{th} = 3\Omega$$



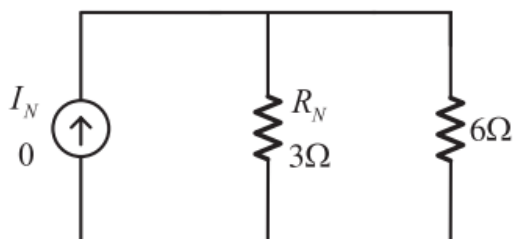
$$I_{6\Omega} = 0\text{A}$$

5. 諾頓定理：



$$I_N = I_{N1} + I_{N2} + I_{N3}$$

$$= 3 + 9 - 12 = 0$$

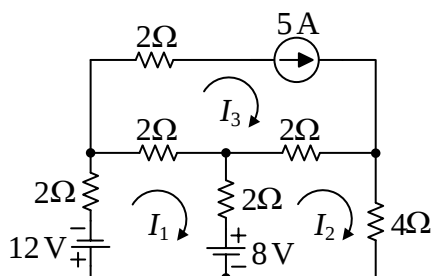


$$I_{6\Omega} = 0$$

32. 如圖(二十一)所示， I_1 、 I_2 及 I_3 分別為三個迴圈電路的電流，則下列敘述何者正確？

- (A) $I_1 = 2\text{ A}$
- (B) $I_2 = 1\text{ A}$
- (C) $I_1 = -1\text{ A}$
- (D) $I_2 = -2\text{ A}$

圖(二十一)



C 4 泉勝 P4_39

(C) : $I_3 = 5$

$$L1 : -12 - 6I_1 - 8 + 5 \cdot 2 + 2I_2 = 0$$

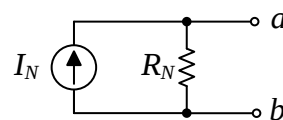
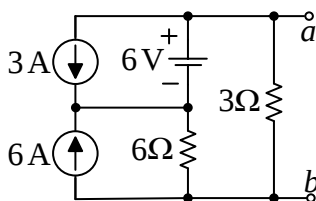
$$L2 : 8 - 8I_2 + 2I_1 + 5 \cdot 2 = 0$$

$$\Rightarrow I_1 = -1\text{ A} \quad I_2 = 2\text{ A}$$

33. 如圖(二十二)所示，則 a 、 b 兩端看入之諾頓等效電流 I_N 及等效電阻 R_N 分別為何？

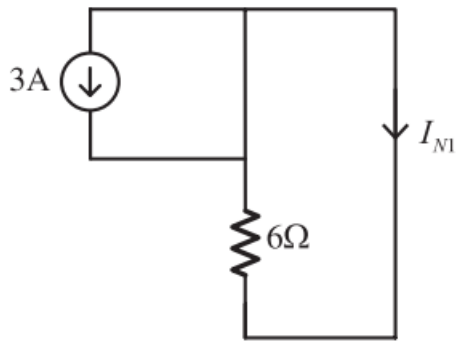
- (A) 7 A 、 2Ω
- (B) 6 A 、 3Ω
- (C) 8 A 、 4Ω
- (D) 9 A 、 5Ω

圖(二十二)



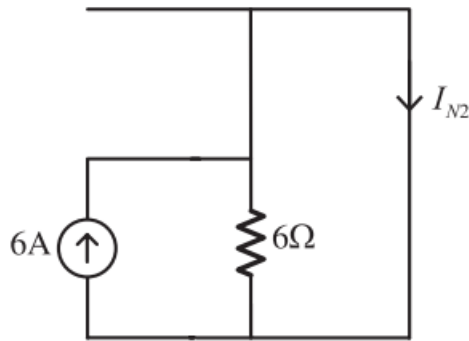
A 4 泉勝 P4-22

(A)：三個電源，使用重疊定理：

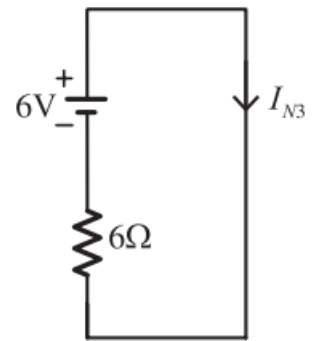


$$I_{N1} = 0$$

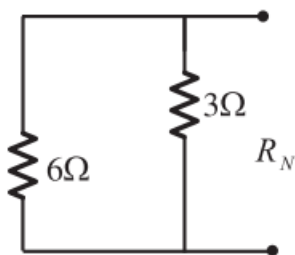
$$I_N = 0 + 6 + 1 = 7A$$



$$I_{N2} = 6A$$



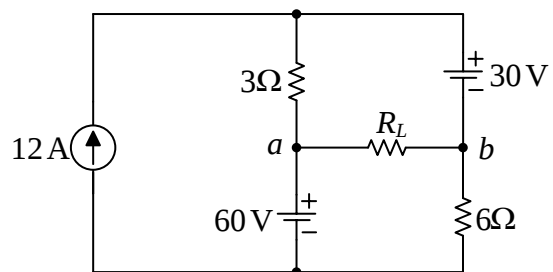
$$I_{N3} = \frac{6}{6} = 1A$$



$$R_N = (3//6) = 2\Omega$$

34. 如圖(二十三)所示，若 R_L 可獲得最大功率，則最大功率值為何？

- (A) 16 W
- (B) 32 W
- (C) 48 W
- (D) 64 W



圖(二十三)

B 4 泉勝 P4-31

- (1) 將負載移除，求負載點的 V_{th} ：
- (2) 指派 d 為接地點。
- (3) 對於 c 節點，KCL 方程式如下：

$$12 + I_1 = I_2$$

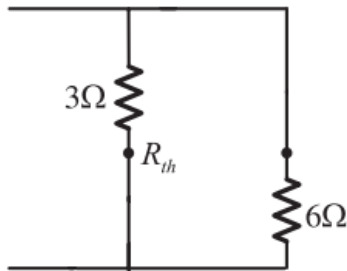
$$12 + \frac{60 - V_c}{3} = \frac{V_c - 30}{6}$$

$$V_c = 74 \quad I_2 = \frac{V_c - 30}{6} = \frac{22}{3}$$

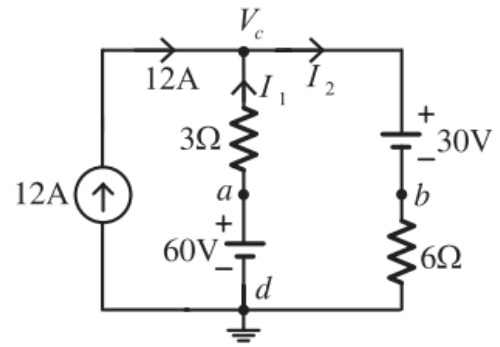
$$V_a = 60 \quad V_b = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4 \text{ V}$$

$$V_{th} = V_a - V_b = 16 \text{ V}$$

- (4) 求 R_{th} ：

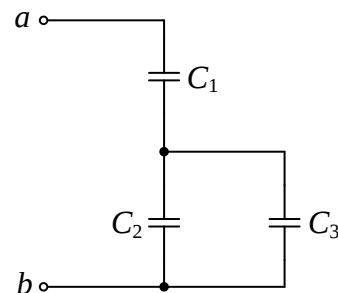


$$R_{th} = 3 // 6 = 2 \Omega$$



35. 如圖(二十四)所示，若 a 、 b 兩端的總電容值為 $40 \mu\text{F}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) $C_1 = 100 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 10 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 10 \mu\text{F}$
- (B) $C_1 = 80 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 20 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 20 \mu\text{F}$
- (C) $C_1 = 20 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 10 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 10 \mu\text{F}$
- (D) $C_1 = 120 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 30 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 30 \mu\text{F}$



圖(二十四)

D 5 泉勝 P5-14

(D) : $C_{ab} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2 + C_3}} = 40 \Rightarrow 3 \text{ 個未知數，才 1 個方程式，無法解出 } C_1、C_2、C_3。$

建議採用代入法

(A) $\frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{20}} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = \frac{100}{6} \mu\text{F}$

(B) $\frac{1}{\frac{1}{80} + \frac{1}{40}} = \frac{1}{\frac{3}{80}} = \frac{80}{3} \mu\text{F}$

(C) $\frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{20}} = 10 \mu\text{F}$

(D) $\frac{1}{\frac{1}{120} + \frac{1}{60}} = 40 \mu\text{F}$ 果然，答案放在 D

36. 某電感器的線圈匝數為 50 匝，其電感值為 5 mH，電感器的磁路結構及材質為固定，且不考慮磁飽和現象，若線圈的匝數更新為 100 匝，則更新後的電感值為何？

(A) 20 mH (B) 10 mH (C) 2.5 mH (D) 1.25 mH

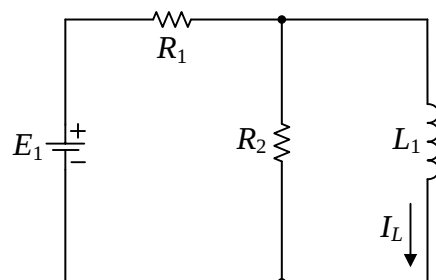
A 6 泉勝 P6-4

解

依據公式 6-2，電感量與匝數平方成正比，新匝數為 2 倍，所以新電感為 4 倍，所以新電感 = $5\text{m} \times 4 = 20\text{mH}$

37. 如圖(二十五)所示， $E_1=100\text{V}$ 、 $R_1=5\Omega$ 、 $R_2=5\Omega$ 、 $L_1=100\text{mH}$ ，電路在穩態時，電感電流 I_L 及電感的儲存能量 W_L 各為何？

(A) $I_L=20\text{A}$ 、 $W_L=20\text{J}$
 (B) $I_L=10\text{A}$ 、 $W_L=5\text{J}$
 (C) $I_L=20\text{A}$ 、 $W_L=20\text{mJ}$
 (D) $I_L=10\text{A}$ 、 $W_L=10\text{mJ}$



圖(二十五)

A 6 泉勝 P6-14

教材有強調，電線繞圈圈就是電感，所以穩定時為短路。

$$I_L = 100/5 = 20\text{A}$$

$$W_L = (LI^2)/2 = 100\text{m} \times 20 \times 20 / 2 = 20\text{J}$$

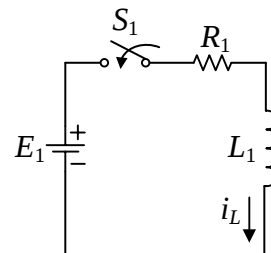
38. 電阻 R_1 與電容 C_1 串聯電路，此電路時間常數為 50ms ，電容 C_1 為 $20\mu\text{F}$ ，則電阻 R_1 為何？
(A) $20\text{k}\Omega$ (B) $2.5\text{k}\Omega$ (C) 50Ω (D) 2.5Ω

B 7 泉勝 P7-12

(B) : $\tau = R \cdot C \Rightarrow 50\text{ms} = R_1 \times 20\mu \Rightarrow R_1 = 2.5\text{k}\Omega$

39. 如圖(二十六)所示，在開關 S_1 閉合前電感無儲存能量，若 S_1 在時間 $t=0$ 秒時閉合，電感電流 $i_L = 10(1 - e^{-20t})\text{A}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) $E_1 = 10\text{V}$ 、 $R_1 = 2\Omega$ 、 $L_1 = 100\text{mH}$
(B) $E_1 = 10\text{V}$ 、 $R_1 = 4\Omega$ 、 $L_1 = 20\text{mH}$
(C) $E_1 = 20\text{V}$ 、 $R_1 = 2\Omega$ 、 $L_1 = 100\text{mH}$
(D) $E_1 = 40\text{V}$ 、 $R_1 = 4\Omega$ 、 $L_1 = 50\text{mH}$



圖(二十六)

C 7 泉勝 P7-23

由

$$i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{t}{L/R}}) \text{ (安培, A) or } i(t) = v_R(t) / R \text{ (安培, A)} \quad \text{(公式7-3c)}$$

表示 $E/R=10$ ， $R/L=20$ ，三個未知數，兩個方程式，無法求解，只好一個一個帶入，C 可以，就選 C。

40. 正弦波電壓信號週期函數的峰值 V_m 為 200V 、週期為 10ms ，此電壓有效值及頻率為何？
(A) 電壓有效值為 $200\sqrt{2}\text{V}$ ，頻率為 200Hz (B) 電壓有效值為 $100\sqrt{2}\text{V}$ ，頻率為 100Hz
(C) 電壓有效值為 $50\sqrt{2}\text{V}$ ，頻率為 100Hz (D) 電壓有效值為 $50\sqrt{2}\text{V}$ ，頻率為 50Hz

B 8 泉勝 P8-26

有效值 $= V_m / \sqrt{2} = 200 / \sqrt{2} = 100\sqrt{2}\text{V}$

由 $f = 1/T = 1/10\text{ms}$ 得到 $f = 100\text{Hz}$

41. 已知電流 $i_1 = 50 \sin(2000t)\text{A}$ 、 $i_2 = 50 \cos(2000t)\text{A}$ ，若電流 $i_T = i_1 + i_2$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 電流 i_T 的相位領前電流 i_1 為 90° (B) 電流 i_T 的相位領前電流 i_2 為 90°
(C) 電流 i_T 的相位領前電流 i_2 為 45° (D) 電流 i_T 的相位領前電流 i_1 為 45°

D 8 泉勝 P8-53

$$(D) : i_1(t) = 50 \sin(2000t) = \frac{50}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ$$

$$i_2(t) = 50 \cos(2000t) = 50 \sin(2000t + 90^\circ) = \frac{50}{\sqrt{2}} \angle 90^\circ$$

$$I_t = \frac{50}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ + \frac{50}{\sqrt{2}} \angle 90^\circ$$

$$= \frac{50}{\sqrt{2}} [(\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ) + (\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ)]$$

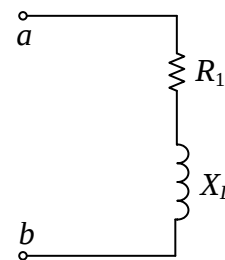
$$= \frac{50}{\sqrt{2}} [(1 + j0) + (0 + j1)] = \frac{50}{\sqrt{2}} (1 + j1) = 50 \angle 45^\circ$$

以上亦可直接繪圖，得到 $50 \angle 45^\circ$ ，或代入程式 P8-49

$$i_T(t) = 50\sqrt{2} \sin(2000t + 45^\circ)$$

42. 如圖(二十七)所示之交流穩態電路，電阻 R_1 為 40Ω ，電感抗 X_L 為 30Ω ，若 a 、 b 兩端電壓的有效值為 200 V ，則流經電感抗的電流有效值為何？

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



圖(二十七)

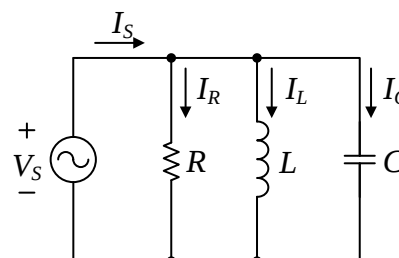
C 9 泉勝 P9-21

$$(C) : \bar{Z} = 40 + j30 = 50 \angle 37^\circ \Omega, V = 200 \text{ 假設 } \bar{V} = 200 \angle 0^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{200 \angle 0^\circ}{50 \angle 37^\circ} = 4 \angle -37^\circ \text{ A}$$

43. 如圖(二十八)所示之交流穩態電路，已知各支路電流有效值為 $I_S = 30 \text{ A}$ 、 $I_R = 24 \text{ A}$ 、 $I_C = 6 \text{ A}$ ，則電感電流有效值 I_L 為何？

- (A) 0 A
(B) 18 A
(C) 24 A
(D) 30 A



圖(二十八)

C 9 泉勝 P9-34

(1) 因為 $\bar{I}_C$ 與 $\bar{I}_L$ 相位相差 180° 如圖(2)，合相量與 $\bar{I}_R$ 垂直，如圖(3)。所以， $\bar{I}_R$ 、 $\bar{I}_L - \bar{I}_C$ 與 $\bar{I}_S$ 的有效值滿足畢式定理：

$$I_R^2 + (\bar{I}_L - \bar{I}_C)^2 = I_S^2 \Rightarrow 24^2 + (I_L - 6)^2 = 30^2$$

$$\Rightarrow 576 + (I_L - 6)^2 = 900$$

$$(I_L - 6)^2 = 324 = 18^2 \Rightarrow I_L - 6 = \pm 18 \Rightarrow I_L = 24, -12 \text{ (負不合，答案選 C)}$$

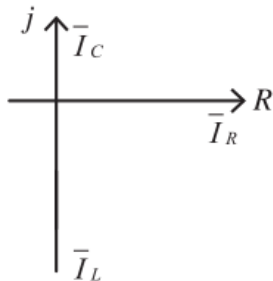


圖 (2)

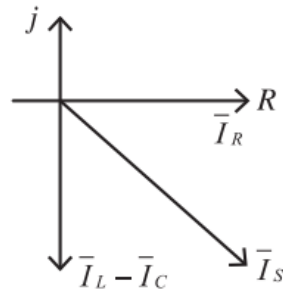


圖 (3)

44. 有一 RLC 串聯電路，接於電壓為 $v(t) = 120\sqrt{2} \cos(377t - 15^\circ)$ V 之電源，經量測得知電流為 $i(t) = 6\sqrt{2} \cos(377t + 30^\circ)$ A，則電阻兩端的電壓峰值為何？

(A) $120\sqrt{2}$ V (B) 120 V (C) $100\sqrt{2}$ V (D) 100 V

B 9 泉勝 P9-24

(B)：題目都給 $\cos$ ，就都取 $\cos$ 直接轉相量式

$$\bar{V} = 120 \angle -15^\circ \text{ V}$$

$$\bar{I} = 6 \angle 30^\circ$$

$$\bar{Z} = \frac{\bar{V}}{\bar{I}} = 20 \angle -45^\circ = 10\sqrt{2} - j10\sqrt{2} \Rightarrow R = 10\sqrt{2}$$

$$V_R = I \cdot R = 6 \cdot 10\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

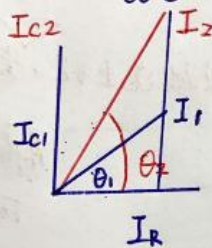
$$V_R \text{ 峰值} = 60\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 120 \text{ V}$$

45. 有一 RC 並聯電路接於正弦波電壓源，在電壓峰值固定及電路正常操作情形下，若將電源頻率由小變大，則下列敘述何者正確？

(A) RC 並聯電路功率因數變低 (B) 電源電流變小
(C) 通過電容器的電流變小 (D) 通過電阻器的電流變小

A 10 泉勝 P10-15

由 $X_c = \frac{1}{\omega C}$ 頻率變大, X_c 變小, I_c 變大, 如下圖 θ_2 ,



(A) 由 $PF = \cos \theta$, θ 變大, $\cos \theta$ 變小, PF 變小

(B) θ_2 變大 I_2 也變大

(C) I_c 變大

(D) I_R 不變

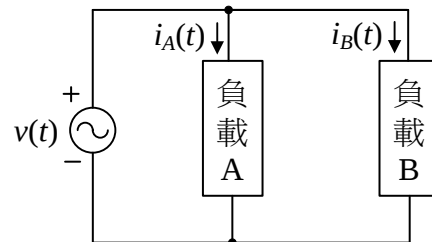
46. 如圖(二十九)所示之交流穩態電路, 若 $v(t) = 240\sqrt{2} \cos(377t) \text{ V}$ 、 $i_A(t) = 10\sqrt{2} \cos(377t - 45^\circ) \text{ A}$ 、 $i_B(t) = 20 \cos(377t + 90^\circ) \text{ A}$, 則電源所供應之視在功率為何? D

(A) 4800 VA

(B) $2400(1 + \sqrt{2}) \text{ VA}$

(C) $2400\sqrt{2} \text{ VA}$

(D) 2400 VA



圖(二十九)

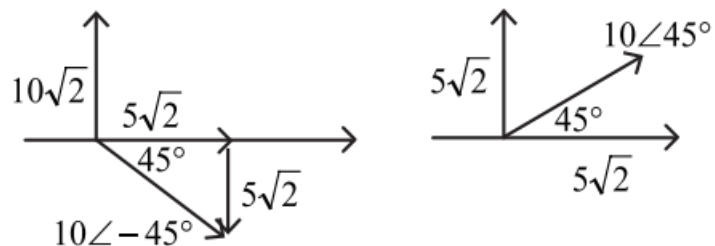
D 10 泉勝 P10-20

$$\therefore \bar{I}_A = 10 \angle -45^\circ, \bar{I}_B = 10\sqrt{2} \angle 90^\circ$$

$$\bar{I} = \bar{I}_A + \bar{I}_B = 10 \cos -45^\circ + j10 \sin -45^\circ + j10\sqrt{2}$$

$$= 10 \frac{\sqrt{2}}{2} - j5\sqrt{2} + j10\sqrt{2} = 5\sqrt{2} + j5\sqrt{2} = 10 \angle 45^\circ$$

本題亦可使用向量圖解法：



$$S = VI = 240 \times 10 = 2400 \text{ VA}$$

47. 有一 RC 串聯電路, 已知其電阻 $R = 24 \Omega$ 以及電容抗 $X_C = 18 \Omega$ 。若將此電路接於 $v(t) = 120 \cos(377t + 30^\circ) \text{ V}$ 之電源, 則電源所供應之最大瞬間功率為何? B

(A) 480 W

(B) 432 W

(C) 384 W

(D) 192 W

B 10 泉勝 P10-4

$$(B): \bar{Z} = 24 - j18 = 30\angle -37^\circ \Omega$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{\frac{120}{\sqrt{2}} \angle 120^\circ}{30\angle -37^\circ} = 2\sqrt{2} \angle 157^\circ \text{ A}$$

$$\theta = \theta_v - \theta_i = 120^\circ - 157^\circ = -37^\circ$$

$$P_{\max} = VI(\cos\theta + 1) = \frac{120}{\sqrt{2}} \times 2\sqrt{2}(\cos -37^\circ + 1) = 240 \times \frac{9}{5} = 432 \text{ W}$$

48. 有一 RLC 串聯電路接於正弦波電壓源，已知電源頻率為 60 Hz 、 $R = 5 \Omega$ 、 $X_L = 0.4 \Omega$ 、 $X_C = 10 \Omega$ 。當此電路發生諧振時，其諧振頻率為何？

(A) 100 Hz (B) 200 Hz (C) 300 Hz (D) 400 Hz

C 11 泉勝 P11-5

$$(C): f_0 = f \sqrt{\frac{X_C}{X_L}} = 60 \sqrt{\frac{10}{0.4}} = 300 \text{ Hz}$$

49. 有關交流 RLC 並聯電路之敘述，下列何者正確？

(A) 電路發生諧振時，若品質因數為 Q ，則流經電阻的電流將被放大 Q 倍
(B) 當電源頻率小於諧振頻率時，電路呈現電容性
(C) 當電源頻率大於諧振頻率時，電源電流隨頻率增加而減少
(D) 當電路發生諧振時，電路總阻抗為最大

D 11 泉勝 P11-28

50. 有一功率因數為 0.866 落後之三相平衡負載，將其連接於線電壓有效值為 220 V 之三相平衡電源，已知線電流有效值為 10 A ，則負載每相所消耗之平均功率約為何？ 統測 110A

(A) 1100 W (B) $1100 \sqrt{3} \text{ W}$ (C) 2200 W (D) $2200 \sqrt{3} \text{ W}$

A 12 泉勝 P12-22

(1) 題目沒說三相平衡負載是 Δ 或 Y

接，只提供線電壓 $V_L = 220 \text{ V}$ ，線電流 $I_L = 10 \text{ A}$ ，所以只好 Δ 接與 Y 接都討論。

(2) 若是 Δ 接，如圖 (1)：

$$V_P = V_L$$

$$I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

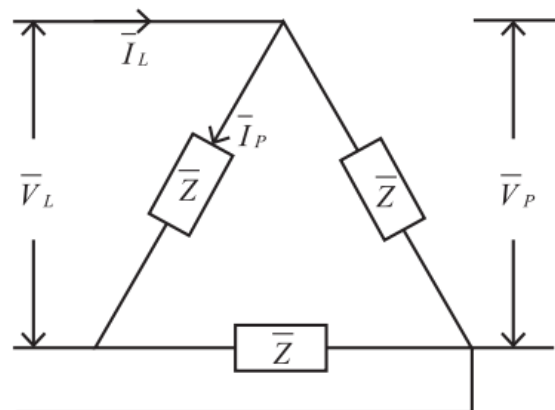


圖 (1) Δ 接

每個負載平均功率 P

$$P = V_P I_P \cos \theta = V_L \frac{I_L}{\sqrt{3}} \times 0.866 = 220 \cdot \frac{10}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1100\text{W}$$

(3) 若是 Y 接，如圖 (2)：

$$I_P = I_L$$

$$V_P = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

每個負載平均功率 P

$$P = V_P I_P \cdot \cos \theta$$

$$= \frac{V_L}{\sqrt{3}} I_L \cdot 0.866 = \frac{220}{\sqrt{3}} \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1100\text{W}$$

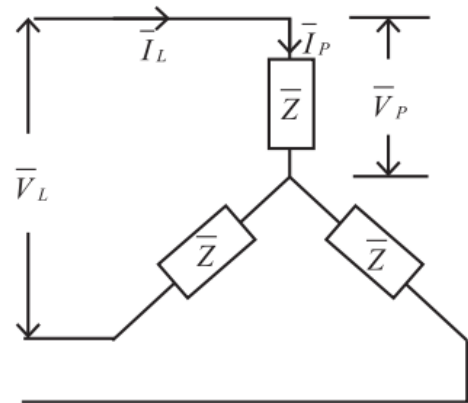


圖 (2) Y 接

(4) 由以上 (2) 與 (3) 的平均功率計算，得到結論，不論是 Δ 接或 Y 接，每個負載的平均 P 都是

$$P = \frac{1}{\sqrt{3}} V_L I_L \cos \theta \quad (\text{一個負載})$$

若是 3 個負載的總平均功率 P ，則

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \quad (\text{三個負載})$$

