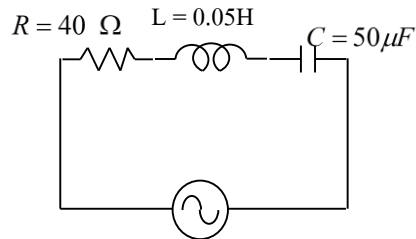


จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 1 - 3

กำหนดให้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับมี ตัวต้านทานมีความต้านทาน(R) ขนาด40 โอห์ม, ขดลวดเหนี่ยวนำ (L) ขนาด0.05เฮนรีและตัวเก็บประจุ (C) ขนาด 50ไมโครฟารัดต่ออนุกรมกับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ ดังวงจรในภาพ



$$e = 220 \sin 1000t$$

$$\omega = 1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$X_L = \omega \cdot L = 1000 \times 0.05 = 50 \text{ ohm}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{1000 \times 50 \times 10^{-6}} = \frac{1000}{50} = 20 \text{ ohm}$$

1. ข้อใดต่อไปนี้ที่ถูกต้อง

1. $R = 10000\Omega$ และ $X_L = 50\Omega$

2. $R = 40\Omega$ และ $X_C = 20\Omega$

3. $X_C = 500\Omega$ และ $X_L = 50\Omega$

4. $X_C = 20\Omega$ และ $X_L = 500\Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{40^2 + (20 - 50)^2}$$

$$Z = \sqrt{40^2 + (30)^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50 \text{ ohm}$$

$$Z = \sqrt{50^2}$$

2. ค่าความต้านทานเชิงซ้อน (impedance, Z) ในวงจรมีค่าเท่าไร

1. 50 โอห์ม

2. 1000 โอห์ม

3. $10\sqrt{30}$ โอห์ม

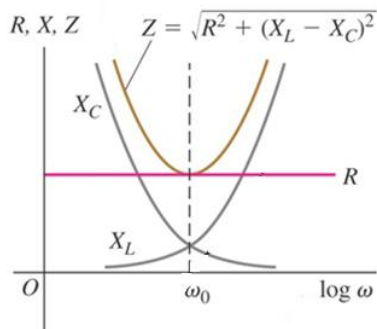
4. $10\sqrt{10}$ โอห์ม

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{220}{50} = 4.4 \text{ A}$$

3. กระแสไฟฟ้าสูงสุด ที่ไหลในวงจรมีค่าเท่าไร

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 3.4 แอมแปร์ | 2.3.6 แอมแปร์ |
| 3. 4.4 แอมแปร์ | 4.5.6 แอมแปร์ |

4. กำหนดให้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทาน R , X_L , X_C , Z กับ $\log \omega$ ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความต้านทานในวงจรได้ถูกต้อง



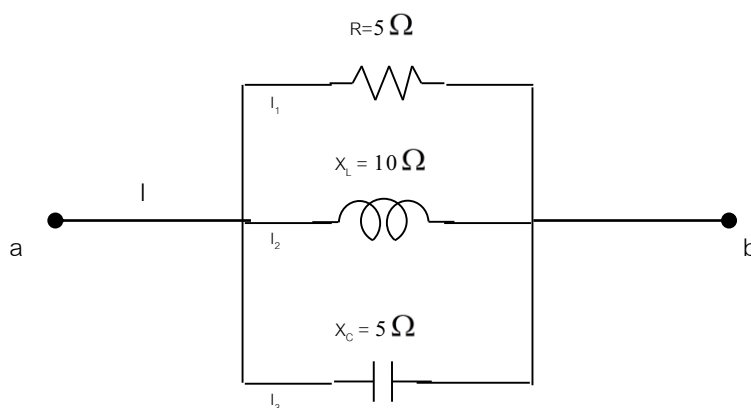
- เมื่อ $X_L = X_C$ จะทำให้ $Z = R$
- เมื่อ $X_L = X_C$ จะทำให้ $Z = \sqrt{R}$
- เมื่อ $X_L = X_C$ จะทำให้ $Z = R^2$
- เมื่อ $X_L > X_C$ จะทำให้ $Z = \sqrt{R}$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{40 \times 10^{-3} \cdot 80 \times 10^{-6}}} = 88.97 \text{ Hz}$$

5. กำหนดให้วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับประกอบด้วย ตัวเก็บประจุขนาด 80×10^{-6} ฟารัดและขดลวดเหนี่ยวนำขนาด 40×10^{-3} เฮนรี ต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับจงหาค่าประมาณของความถี่เรโซแนนซ์ในวงจรนี้

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. ประมาณ 69 เฮิรตซ์ | 2. ประมาณ 79 เฮิรตซ์ |
| 3. ประมาณ 89 เฮิรตซ์ | 4. ประมาณ 99 เฮิรตซ์ |

จากรูประหว่างจุด a กับจุด b มีความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ จงตอบคำถามข้อ 6 - 8



$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}\right)^2} \quad \frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}\right)^2}$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{5^2} + \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{10}\right)^2}$$

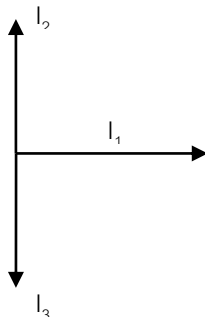
$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{5^2} + \left(\frac{1}{10}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{100}} = \sqrt{\frac{5}{100}}$$

$$Z = \sqrt{\frac{100}{5}} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

6. ค่าความต้านทานเชิงซ้อน (Z) ระหว่างจุด a และ b มีค่าเท่าใด

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. 5 โอห์ม | 2. 10 โอห์ม |
| 3. $5\sqrt{2}$ โอห์ม | 4. $2\sqrt{5}$ โอห์ม |

7. ถ้ากระแสไฟฟ้า $I_1 = 20$ $I_3 = 20$ แอมแปร์ และ $I_2 = 40$ แอมแปร์ มีเฟสของกระแสดังรูป ถามว่ากระแสไฟฟ้า I ที่ไหลระหว่างจุด a กับ b เท่าใด



$$I_T = \sqrt{I_1^2 + (I_2 - I_3)^2}$$

$$I_T = \sqrt{(20^2 + (40 - 20)^2)}$$

$$I_T = \sqrt{(20^2 + (20)^2)}$$

$$I_T = \sqrt{2 \cdot (20)^2}$$

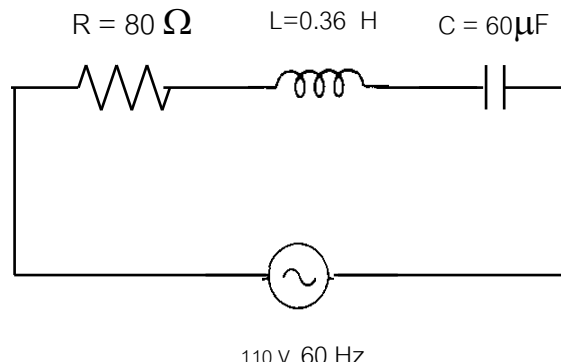
$$I_T = 20\sqrt{2}$$

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1. 20 แอมแปร์ | 2. $20\sqrt{2}$ แอมแปร์ |
| 3. 50 แอมแปร์ | 4. 80 แอมแปร์ |

8. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- เฟสของ I_1 ตรงกับเฟสของ V_{ab}
- เฟสของ I_2 ตามหลังเฟสของ V_{ab} อยู่ 90°
- เฟสของ I_3 นำหน้าเฟสของ V_{ab} อยู่ 90°
- เฟสของ I ตรงกับเฟสของ V_{ab}

จากรูป ความต้านทาน (R) 80 โอห์ม ตัวเหนี่ยวนำ (L) 0.36 เฮนรี และตัวเก็บประจุ (C) 60 ไมโครฟารัด ต่ออนุกรมกับแหล่งจ่ายไฟ 110 โวลต์ 60 เฮิร์ตจงตอบคำถามข้อ 9-10



$$\tan\theta = \frac{(X_C - X_L)}{R} = \frac{(1/(60 \times 10^{-6} \times 2\pi \times 60) - 0.36 \times 2\pi \times 60)}{80}$$

$$\tan\theta = \frac{44.209 - 135.7}{80}$$

$$\theta = 48.81 \quad \cos(48.81) = 0.65$$

9. ค่าแฟกเตอร์กำลัง ($\cos\phi$) ของวงจรมีค่าเท่าใด

- | | |
|---------|---------|
| 1. 0.22 | 2. 0.43 |
| 3. 0.65 | 4. 0.86 |

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_c - X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{80^2 + (40.209 - 135.7)^2}$$

$$Z = \sqrt{15518.53} = 124.57 \text{ ohm}$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{110}{124} = 0.883 \text{ A}$$

$$P_{av} = I_{rms} \times V_{rms} \cdot \cos(\theta)$$

$$P_{av} = 0.883 \times 110 \times 0.65 = 63.13 \text{ W}$$

10. กำลังไฟฟ้าของวงจรมีค่าเท่าใด

1. ประมาณ 54 วัตต์

2. ประมาณ 287 วัตต์

3. ประมาณ 387 วัตต์

4. ประมาณ 487 วัตต์