

6. BÖLÜM

ALTERNATİF AKIM

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. $V(t) = 30 \cdot \sin 2\pi t$ ise gerilimin maksimum değeri,
 $V_m = 30$ volt etkin değeri de,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

CEVAP D

2. Akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 20\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

Maksimum akım, $i_{\max} = 20\sqrt{2}$ A olur.

İletkenin iki ucu arasındaki maksimum gerilim,

$$V_{\max} = i_{\max} \cdot R = 20\sqrt{2} \cdot 10 = 200\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

İletkenin iki ucu arasındaki etkin gerilim,

$$V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200 \text{ V olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Devredeki frekans,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Periyot ise,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

3. Alternatif akımın maksimum değeri,

$$i_m = \frac{V_m}{R} = \frac{200\sqrt{2}}{100} = 2\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

Akımın anlık değeri,

$$i(t) = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 2\sqrt{2} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot \frac{1}{800}$$

$$= 2\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{4}$$

$$= 2\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 2 \text{ A olur.}$$

CEVAP B

4. Devredeki alternatif akımın maksimum değeri,

$$\epsilon_m = i_m \cdot R$$

$$300\sqrt{3} = i_m \cdot 300 \Rightarrow i_m = \sqrt{3} \text{ A olur.}$$

Alternatif akımın denklemleri,

$$i(t) = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= \sqrt{3} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= \sqrt{3} \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP C

5. $i(t) = 10\sqrt{2} \sin 50\pi t = i_{\max} \cdot \sin \omega t$

şeklinde tanımlanan akım denkleminde bakıldığında,

$$\omega = 50\pi$$

$$2\pi f = 50\pi$$

$$f = 25 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP D

6. Alternatif akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi t$$

Frekans, $\omega = \pi$

$$2\pi f = \pi$$

$$f = \frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$$

Periyot, $T = \frac{1}{f} = 2 \text{ s}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 5 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

0 değerini geçtikten $t = 0,5$ saniye sonra akımın değeri,

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{2}$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot 1$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

Akım maksimumdur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ A olur.}$$

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Devredeki akım denklemine göre,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Direnç bilinmeden gerilimin maksimum değeri için kesin bir şey söylenemez.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP C

8. Akım denkleminde akımın maksimum değeri,

$$i = i_m \sin 2\pi f t$$

$$2\sqrt{3} = i_m \sin 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{300}$$

$$2\sqrt{3} = i_m \sin \frac{\pi}{3}$$

$$2\sqrt{3} = i_m \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$i_m = 4 \text{ A olur.}$$

Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$= 4 \cdot 50$$

$$= 200 \text{ V olur.}$$

Gerilim denklemini,

$$V(t) = V_m \sin 2\pi \cdot f \cdot t$$

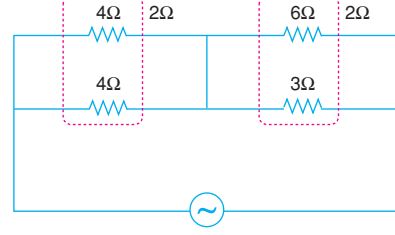
$$= 200 \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t$$

$$= 200 \sin 100\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP E

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Devrenin eşdeğer direnci,

$$R_{eş} = \frac{4}{2} + \frac{6 \cdot 3}{6+3} = 4 \Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 12 \text{ V olur.}$$

Anakoldan geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R_{eş}} = \frac{12}{4} = 3 \text{ A olur.}$$

Bu akım 6Ω ve 3Ω luk dirençlerde ters orantılı geçeceğinden 6Ω'luk dirençten 1A, 3Ω luk dirençten 2A akım geçer.

CEVAP B

2. Alternatif gerilimin zamanla değişimi,

$$V(t) = V_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 200\sqrt{2} \cdot \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t$$

$$= 200\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

şeklinde dir.

$t = 0$ anında $\sin 0^\circ = 0$, $V(t) = 0$ ve $i(t) = 0$ olur.

Gerilimin $t = \frac{1}{400}$ s sonraki anlık değeri,

$$V(t) = 200\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi \cdot \frac{1}{400}$$

$$= 200\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{4}$$

$$= 200\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 200 \text{ V olur.}$$

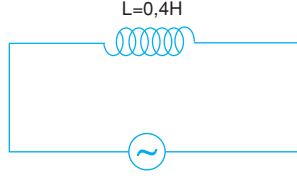
$R = 100 \Omega$ olduğundan akımın anlık değeri,

$$i = \frac{V}{R} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A olur.}$$

CEVAP C

3. Bobinin alternatif akıma karşı göstermiş olduğu direnç, yani indüktansı,

$$\begin{aligned} X_L &= \omega \cdot L \\ &= 50 \cdot 0,4 \\ &= 20 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$



CEVAP D

4. Kaynağın maksimum emk sı 100 V olduğundan akımın maksimum değeri,

$$i_m = \frac{\epsilon_m}{Z} = \frac{100}{25} = 4 \text{ A olur.}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 25 = 50\pi \text{ olur.}$$

Devrenin akım denklemi,

$$i(t) = i_m \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 4 \cdot \sin 50\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP B

5. Dirençlerden biri üzerindeki gerilimin etkin değeri $50\sqrt{2}$ V olduğuna göre, devredeki kaynak geriliminin maksimum değeri,

$$\begin{aligned} V_m &= V_e \sqrt{2} + V_e \sqrt{2} \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} + 50\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ &= 200 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

Devredeki alternatif gerilimin frekansı 50 s^{-1} olduğuna göre kaynağın gerilim denklemi,

$$\begin{aligned} V(t) &= V_m \cdot \sin 2\pi f t \\ &= 200 \cdot \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t \\ &= 200 \cdot \sin 100\pi t \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

6. Devredeki bobinin indüktansı,

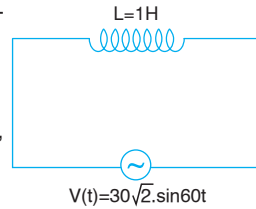
$$X_L = \omega \cdot L = 60 \cdot 1 = 60 \Omega$$

olur. Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V}$$

olur. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{V_e}{X_L} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ A olur.}$$



CEVAP B

7. Kondansatörün alternatif akıma karşı göstermiş olduğu direnç, yani kapasitans,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

eşitliği ile bulunur.

Gerilim denkleminde bakıldığında $\omega = 800 \text{ rad/s}$ olduğu görülür. Bu durumda,

$$X_C = \frac{1}{800 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^6}{4000} = \frac{1000}{4} = 250 \Omega \text{ olur.}$$

CEVAP E

8. Alternatif akım ile beslenen kondansatörde akım gerilimden 90° öndedir.

I. yargı doğrudur.

Devrede ve dolayısıyla kondansatör üzerinde akımın yönü ve şiddeti sürekli değişir.

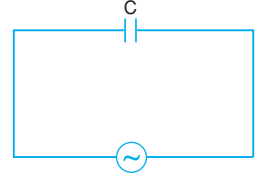
II. yargı doğrudur.

Sığa artarsa doğru akımda yük artar.

Alternatif akımda kondansatör yük depolamaz. Sığa artarsa kapasitans (X_C) azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C



MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Devrenin empedansını bulmak için öncelikle bobinin indüktansını bulmamız gerekir.

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$= 50 \cdot 0,4$$

$$= 20 \Omega \text{ olur.}$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

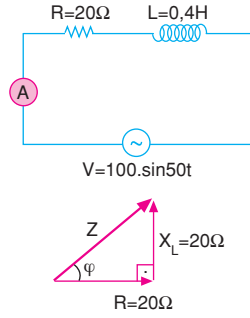
$$Z^2 = 20^2 + (20)^2$$

$$Z = 20\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$

Ampermetre akımının etkin değerini gösterir.

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \text{ volt}$$

$$I_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{50\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = \frac{5}{2} \text{ A olur.}$$



CEVAP A

2. RL devresi için,

$$V_Z^2 = V_L^2 + V_R^2$$

$$100^2 = 60^2 + V_L^2$$

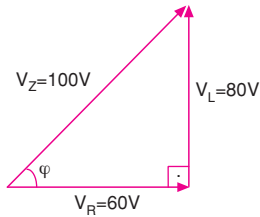
$$V_L = 80 \text{ V olur.}$$

Makaranın indüktansı,

$$V_L = i_e \cdot X_L$$

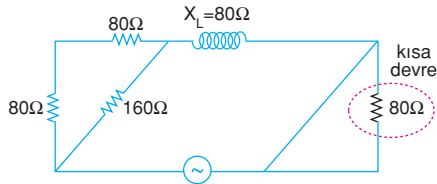
$$80 = 4 \cdot X_L$$

$$X_L = 20 \Omega \text{ olur.}$$



CEVAP B

- 3.



Bobinin öz indüksiyon katsayısı,

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$80 = 2\pi \cdot f \cdot L$$

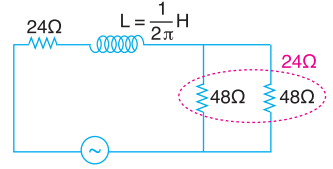
$$80 = 2 \cdot 3 \cdot 20 \cdot L \Rightarrow L = \frac{2}{3} \text{ H olur.}$$

CEVAP A

4. Devredeki eşdeğer direnç,

$$R_{eş} = 24 + 24$$

$$= 48 \Omega$$



Bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$= 2\pi \cdot f \cdot L$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot \frac{1}{2\pi}$$

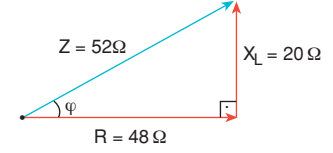
$$= 20 \Omega \text{ olur.}$$

Devrenin empedansı,

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$Z^2 = 48^2 + 20^2$$

$$Z = 52 \Omega \text{ olur.}$$



CEVAP E

5. Bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 100 \cdot 0,4 = 40 \Omega$$

olur.

Devrenin empedansı,

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$= \sqrt{40^2 + 40^2}$$

$$= 40\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$

Devreden geçen akımın maksimum değeri,

$$i_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{80\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 2 \text{ A olur.}$$

Faz açısı,

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{40}{40\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ olur.}$$

Devreden geçen akımın denklemi,

$$i(t) = i_m \cdot \sin(\omega t - \varphi)$$

$$= 2 \cdot \sin(100t - \frac{\pi}{4}) \text{ olur.}$$

CEVAP A

6. Voltmetrenin gösterdiği değer 90V, etkin değerdir.

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3 \text{ A}$$

olur.

Bobinin indüktansı,

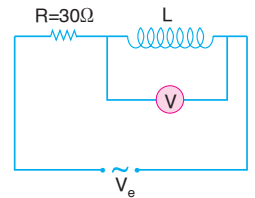
$$X_L = \frac{V_e}{i_e} = \frac{90}{3} = 30 \Omega \text{ olur.}$$

Bobinin öz indüksiyon katsayısı,

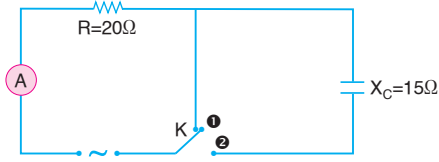
$$X_L = \omega \cdot L$$

$$30 = 100 \cdot L \Rightarrow L = 0,3 \text{ H olur.}$$

CEVAP B



7.

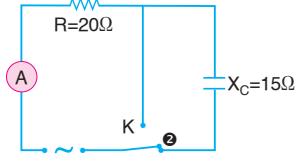


Anahtar 1 konumunda iken ampermetre 10 amperi gösterdiğine göre, kaynağın etkin potansiyel değeri,

$$V_e = i_e \cdot R = 10 \cdot 20 = 200 \text{ V olur.}$$

Anahtar 2 konumuna getirildiğinde devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + X_C^2} \\ &= \sqrt{20^2 + 15^2} \\ &= \sqrt{625} \\ &= 25 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$



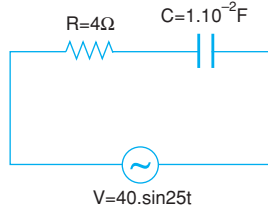
Bu durumda ampermetreden okunan değer,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{200}{25} = 8 \text{ A olur.}$$

CEVAP B

8. Kondansatörün kapasitansı,

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{C \cdot \omega} \\ &= \frac{1}{1.10^{-2} \cdot 25} \\ &= \frac{100}{25} \\ &= 4 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$



Devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + X_L^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\ &= 4\sqrt{2} \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{40}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2} \text{ volt olur.}$$

Devreden geçen akımın etkin değeri,

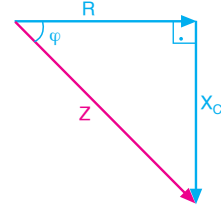
$$\begin{aligned} I_e &= \frac{V_e}{Z} \\ &= \frac{20\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} \\ &= 5 \text{ A olur.} \end{aligned}$$

Kondansatörün iki ucu arasındaki etkin potansiyel,

$$\begin{aligned} V_C &= I_e \cdot X_C \\ &= 5 \cdot 4 \\ &= 20 \text{ volt olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

9.



Gerilim denkleminde,

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$V(t) = 100 \cdot \sin 100\pi t$$

olduğundan $V_m = 100 \text{ V}$ olur.

Akım denkleminde,

$$i = i_m \cdot \sin(\omega t + \phi)$$

$$i(t) = 10 \cdot \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$$

olduğundan $i_m = 10 \text{ A}$ ve $\phi = \frac{\pi}{4} = 45^\circ$ olur.

Devrenin empedansı,

$$i_m = \frac{V_m}{Z} \Rightarrow Z = \frac{V_m}{i_m} = \frac{100}{10} = 10 \Omega \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

R direnci,

$$R = Z \cdot \cos \phi = 10 \cdot \cos 45^\circ = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Kondansatörün kapasitansı,

$$X_C = Z \cdot \sin \phi = 10 \cdot \sin 45^\circ = 10 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$

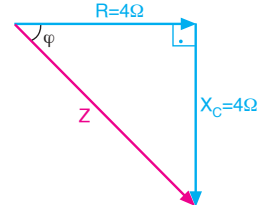
Yani $X_C = R$ dir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

10. Devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + X_C^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\ &= 4\sqrt{2} \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$



Devreden geçen akımın maksimum değeri,

$$i_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{40\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} = 10 \text{ A olur.}$$

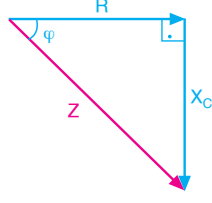
CEVAP D

11. Akım denkleminde,

$$i = i_m \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

$$i(t) = 4 \cdot \sin(200\pi t + \frac{\pi}{3})$$

$$\text{faz açısının } \varphi = \frac{\pi}{3} = 60^\circ$$



olduğu görülür. Akımın maksimum değeri ise $i_m = 4 \text{ A}$ dir.

Gerilim denkleminde,

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$V(t) = 400 \cdot \sin 200\pi t$$

gerilimin maksimum değerinin $V_m = 400 \text{ V}$ olduğu görülür.

Bu durumda devrenin empedansı,

$$i_m = \frac{V_m}{Z}$$

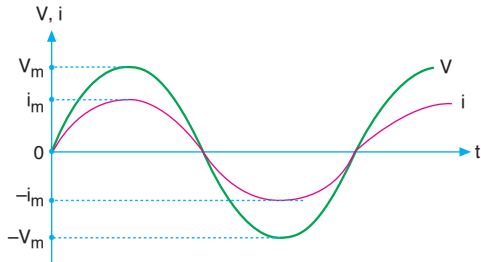
$$4 = \frac{400}{Z} \Rightarrow Z = 100 \Omega \text{ olur.}$$

R direnci ise,

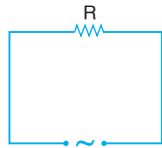
$$\begin{aligned} \cos \varphi = \frac{R}{Z} &\Rightarrow R = Z \cdot \cos 60 \\ &= 100 \cdot \cos 60 \\ &= 100 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 50 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

12.



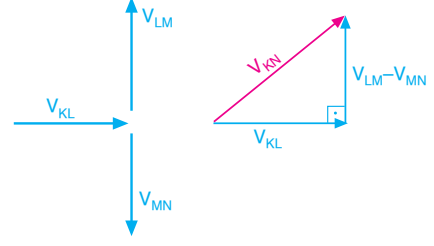
Grafiğe bakıldığında akım ile gerilim arasında herhangi bir faz farkı olmadığı görülür. Bu ise sadece direnç üzerinde mümkündür.



CEVAP D

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



K-L arasındaki gerilim,

$$V_{KL} = i_e \cdot R = 5 \cdot 3 = 15 \text{ V olur.}$$

L-M arasındaki gerilim,

$$V_{LM} = i_e \cdot X_L = 5 \cdot 5 = 25 \text{ V olur.}$$

M-N arasındaki gerilim,

$$V_{MN} = i_e \cdot X_C = 5 \cdot 1 = 5 \text{ V tur.}$$

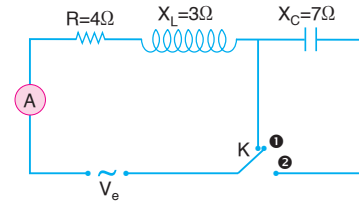
K-N arasındaki etkin gerilim,

$$\begin{aligned} V_{KN} &= \sqrt{V_{KL}^2 + (V_{LM} - V_{MN})^2} \\ &= \sqrt{15^2 + (25 - 5)^2} \\ &= \sqrt{625} \\ &= 25 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

Buna göre; I, II ve III. yargılar doğrudur.

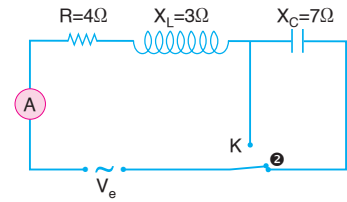
CEVAP E

2.



K anahtarı 1 konumundayken devrenin empedansı,

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \Omega \text{ olur.}$$



K anahtarı 2 konumundayken devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z_2 &= \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + (7 - 3)^2} \\ &= 4\sqrt{2} \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

Gerilimin etkin değeri değişmeyeceğinden,

$$i_1 \cdot Z_1 = i_2 \cdot Z_2$$

$$i_1 \cdot 5 = i_2 \cdot 4\sqrt{2} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{4\sqrt{2}}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP C

3. K anahtarı açık, L anahtarı kapalı iken:

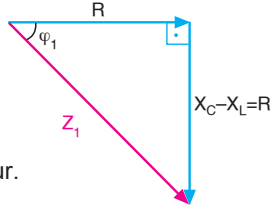
Devrenin empedansı,

$$Z_1^2 = R^2 + R^2$$

$$Z_1 = \sqrt{2} R \text{ olur.}$$

Etkin akım şiddeti,

$$i_{e1} = \frac{V_e}{Z_1} = \frac{V_e}{\sqrt{2} R} \text{ olur.}$$



K anahtarı kapalı, L anahtarı açık iken:

Devrenin empedansı,

$$Z_2^2 = R^2 + (2R)^2$$

$$Z_2 = \sqrt{5} R \text{ olur.}$$

Etkin akım şiddeti,

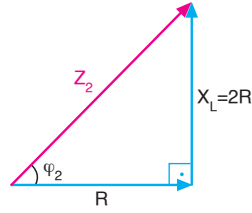
$$i_{e2} = \frac{V_e}{Z_2} = \frac{V_e}{\sqrt{5} R}$$

olur.

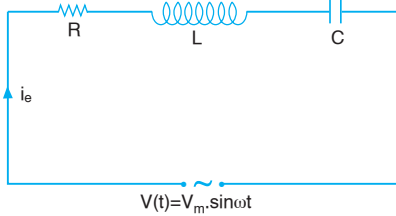
$Z_2 > Z_1$ olduğundan empedans artar.

$i_{e1} > i_{e2}$ olduğundan etkin akım şiddeti azalır.

CEVAP B



- 4.



Bobinin indüktansı,

$$X_L = 2\pi fL \text{ dir.}$$

Kondansatörün kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \text{ dir.}$$

Devrenin empedansı,

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

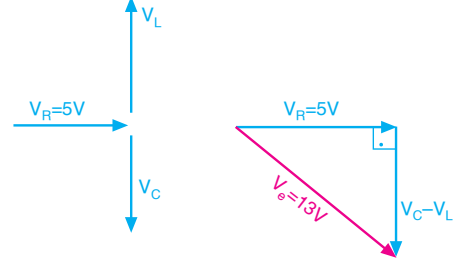
Alternatif akım kaynağının frekansı f değişirse X_L ve X_C kesinlikle değişir.

Devrenin empedansı ve akımın etkin değeri için kesin birşey söylenemez.

Kaynak geriliminin maksimum değeri değişmediğinden, gerilimin etkin değeri kesinlikle değişmez.

CEVAP B

- 5.



Kondansatörün iki ucu arasındaki etkin gerilim,

$$V_e^2 = V_R^2 + (V_C - V_L)^2$$

$$13^2 = 5^2 + (V_C - V_L)^2$$

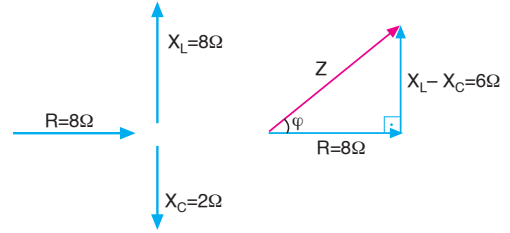
$$12^2 = (V_C - V_L)^2 \Rightarrow V_C - V_L = 12 \text{ V olur.}$$

$$V_C - V_L = 12 \text{ V}$$

$$V_C - 4 = 12 \Rightarrow V_C = 16 \text{ V olur.}$$

CEVAP D

- 6.



$X_L > X_C$ olduğundan devrede gerilim akımdan öndedir.

I. yargı doğrudur.

Devrenin empedansı,

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

$$= \sqrt{8^2 + (8 - 2)^2}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10 \Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ V olur.}$$

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{20}{10} = 2 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

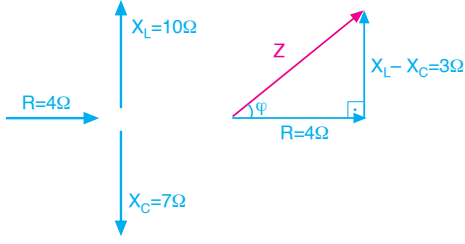
Devrenin güç çarpanı,

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{8}{10} = 0,8 \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7.



$X_L > X_C$ olduğundan φ pozitif, dolayısıyla gerilim akımdan öndedir.

I. yargı doğrudur.

Devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + (10 - 7)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 3^2} \\ &= 5 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

II. yargı doğrudur.

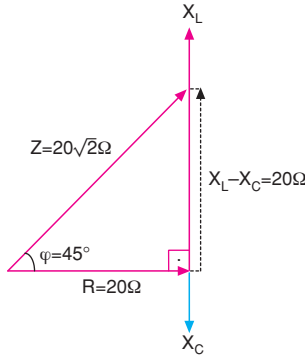
Güç çarpanı,

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

8.



Devrenin empedansı,

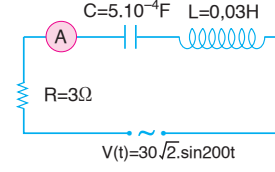
$$Z = \frac{V_m}{i_m} = \frac{100\sqrt{2}}{5} = 20\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$

Devredeki R direnci,

$$\begin{aligned} R &= Z \cdot \cos 45^\circ \\ &= 20\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 20 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

9.



Bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 200 \cdot 0,03 = 6 \Omega \text{ olur.}$$

Kondansatörün kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{200 \cdot 5 \cdot 10^{-4}} = 10 \Omega \text{ olur.}$$

Devrenin empedansı,

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \\ &= \sqrt{3^2 + (6 - 10)^2} \\ &= 5 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

Gerilimin etkin değeri,

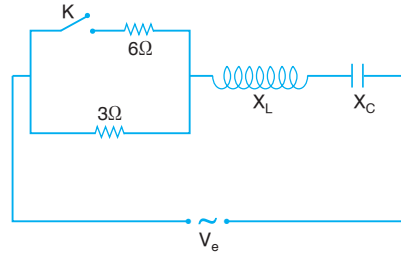
$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V olur.}$$

Akımın etkin değeri ise,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{30}{5} = 6 \text{ A olur.}$$

CEVAP D

10.



K anahtarı açılırsa 6 Ω luk direnç devreden çıkar. Anahtar kapalıyken 6 Ω luk direnç ile 3 Ω luk direncin eşdeğer direnci,

$$R_{eş} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2 \Omega \text{ dur.}$$

K anahtarı açılınca $R_{eş} = 3 \Omega$ olur yani artar.

Devrenin empedansı,

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

olduğundan $R_{eş}$ arttığından Z artar.

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} \text{ eşitliğinden Z arttığından } i_e \text{ azalır.}$$

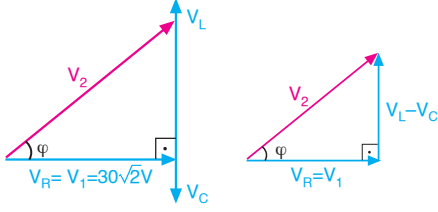
Bobinin uçları arasındaki etkin potansiyel,

$$V_L = i_e \cdot X_L$$

eşitliğinden i_e azaldığından V_L azalır.

CEVAP A

11.



Akım denkleminde faz açısının $\varphi = \frac{\pi}{4}$ olduğu görülür.

Bu durumda V_2 gerilimi,

$$\cos\varphi = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\cos\frac{\pi}{4} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{30\sqrt{2}}{V_2} \Rightarrow V_2 = 60 \text{ V olur.}$$

CEVAP C

12. Gerilim denkleminde bakıldığında $\omega = 20\pi$ rad/s olduğu görülür. Kondansatörün kapasitansı alternatif akımın frekansına bağlıdır. Değeri ise,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{20\pi \cdot \frac{1}{200\pi}} = 10 \Omega \text{ olur.}$$

Bobinin indüktansı ise,

$$X_L = \omega \cdot L = 20\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 5 \Omega \text{ olur.}$$

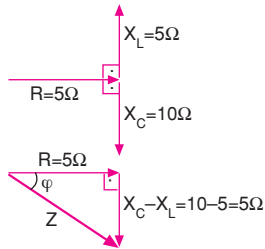
Devrenin empedansı,

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

ifadesinde istenen değerler yerine yazılırsa,

$$Z^2 = 5^2 + (5 - 10)^2$$

$$Z = 5\sqrt{2} \Omega \text{ olur.}$$



Gerilimin etki değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ volt olur.}$$

Devreden geçen akımın etkin değeri ise,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{20}{5\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

CEVAP B

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Devre rezonansa olduğuna göre, $Z = R$ ve $X_L = X_C$ dir.

Bu durumda devredeki alternatif gerilimin frekans değeri,

$$X_L = X_C$$

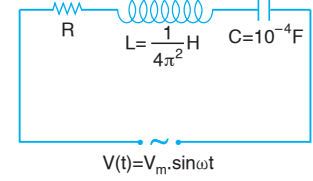
$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

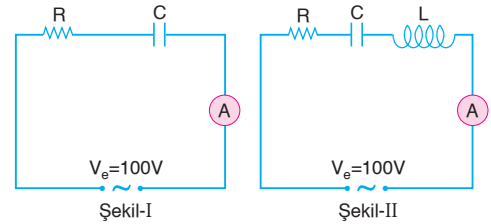
$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot \frac{1}{4\pi^2} \cdot 10^{-4}}$$

$$f^2 = 10^4 \Rightarrow f = 100 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP D



2.



Şekil-I de ampermetre 5 A i gösterdiğine göre devrenin empedansı,

$$i_{e1} = \frac{V_e}{Z} \Rightarrow Z_1 = \frac{V_e}{i_{e1}} = \frac{100}{5} = 20 \Omega \text{ olur.}$$

Şekil-II de ampermetre 10 A i gösterdiğine göre,

Şekil-II deki devrede $X_L = X_C$ olduğundan,

$$Z_2 = R = \frac{V_e}{i_e} = \frac{100}{10} = 10 \Omega \text{ olur.}$$

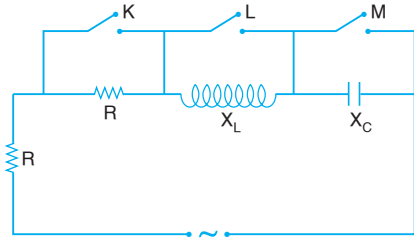
Şekil-I deki devreden,

$$Z_1^2 = R^2 + X_C^2$$

$$20^2 = 10^2 + X_C^2 \Rightarrow X_C = 10\sqrt{3} \Omega \text{ olur.}$$

CEVAP C

3.



Şekildeki devrede akım ve gerilim aynı fazda olduğundan devre rezonanstadır. Yani $X_L = X_C$ dir.

$$Z_o = 2R \text{ dir.}$$

K anahtarı kapatılırsa R direnci kısa devre olur. Devrenin empedansı,

$$Z = \sqrt{R^2} = R \text{ olur.}$$

Empedans azaldığından akımın etkin değeri artar.

I. yargı yanlıştır.

L anahtarı kapatılırsa devrenin empedansı,

$$Z_1 = \sqrt{(R+R)^2 + X_C^2} \text{ olur.}$$

Devrenin empedansı artar.

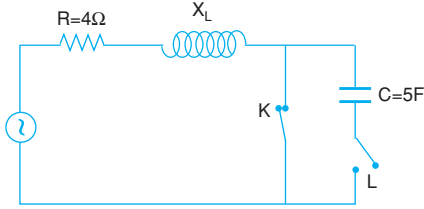
II. yargı doğrudur.

L ve M anahtarları birlikte kapatılırsa empedans değişmez. Dolayısıyla akımın etkin şiddeti değişmez.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

4.



K anahtarı kapalı L açık iken devrenin empedansı,

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

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

$$Z = 5 \Omega \text{ olur.}$$

Bobinin indüktansı,

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$5^2 = 4^2 + X_L^2$$

$$X_L = 3 \Omega \text{ olur.}$$

K açılıp L kapatıldığında devre rezonansa geldiğine göre,

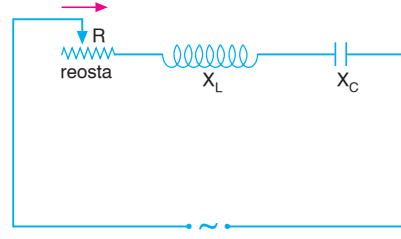
$$X_C = X_L$$

$$\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = 3 \Rightarrow f = \frac{1}{2.3.3.5} = \frac{1}{90} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Periyot ise } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{90}} = 90 \text{ s olur.}$$

CEVAP D

5.



Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse R direnci azalır.

Devrenin empedansı,

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

olduğundan Z değeri azalır.

I. yargı doğrudur.

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} \text{ olduğundan } i_e \text{ artar.}$$

II. yargı doğrudur.

Rezonans frekansı,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}} \text{ olduğundan } f \text{ değişmez.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

6.

Bobinin indüktansı:

$$X_L = 2\pi f \cdot L$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot 10^{-2}$$

$$= 2.3$$

$$= 6 \Omega \text{ olur.}$$

Kondansatörün kapasitansı:

$$X_C = \frac{L}{2\pi f \cdot C}$$

$$= \frac{1}{2\pi \cdot 100 \cdot \frac{10^{-2}}{4\pi^2}}$$

$$= 2\pi$$

$$= 2.3$$

$$= 6 \Omega \text{ olur.}$$

$X_L = X_C$ olduğuna göre devre rezonans halindedir.

I. yargı doğrudur.

$V_{KL} > V_{KM}$ olur. II. yargı doğrudur.

Akım ile gerilim aynı fazdadır. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. $i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$ olur.

X ve Y noktaları arasındaki ortalama güç;

$$\begin{aligned} P_{ort} &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi \\ &= 100 \cdot 2 \cdot 0,6 \\ &= 120 \text{ W olur.} \end{aligned}$$

CEVAP A

2. $V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
 $= 200 \text{ V}$

$$\cos\varphi = \frac{4}{5}$$

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

Devrenin ortalama gücü,

$$\begin{aligned} P_{ort} &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi \\ &= 200 \cdot 2 \cdot \frac{4}{5} \\ &= 320 \text{ W olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

3. • $X_L > X_C$ olduğundan gerilim akımdan öndedir.

I. yargı doğrudur.

• $V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
 $= 100 \text{ V}$

$$\begin{aligned} i_e &= \frac{V_e}{Z} \\ &= \frac{100}{50} \\ &= 2 \text{ A olur.} \end{aligned}$$

II. yargı doğrudur.

• $P_{ort} = V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi$
 $= 100 \cdot 2 \cdot \frac{3}{5}$
 $= 120 \text{ W olur.}$

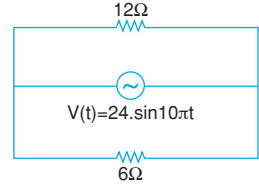
III. yargı doğrudur.

$$\cos\varphi = \frac{3}{5}$$

CEVAP E

4. Gerilimin etkin değeri,

$$\begin{aligned} V_e &= \frac{V_m}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{24}{\sqrt{2}} \\ &= 12\sqrt{2} \text{ V olur.} \end{aligned}$$



6 Ω luk dirençten geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R} = \frac{12\sqrt{2}}{6} = 2\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

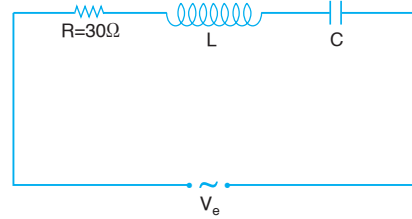
6 Ω luk direncin gücü,

$$\begin{aligned} P &= i_e^2 \cdot R \\ &= (2\sqrt{2})^2 \cdot 6 \\ &= 8 \cdot 6 \\ &= 48 \text{ watt olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

ESEN YAYINLARI

- 5.



Isı enerjisi direnç üzerinde açığa çıkar. Bu enerjinin değeri,

$$W = i_e^2 \cdot R \cdot t$$

eşitliğinden bulunur. Bu durumda devredeki akımın etkin değeri,

$$\begin{aligned} W &= i_e^2 \cdot R \cdot t \\ 144 \cdot 10^3 &= i_e^2 \cdot 30 \cdot (20 \cdot 60) \\ 4 &= i_e^2 \Rightarrow i_e = 2 \text{ A olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

6. Alternatif akım devrelerinde güç direnç üzerinden çekilir. Devredeki ortalama güç,

$$P_{\text{ort}} = V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi$$

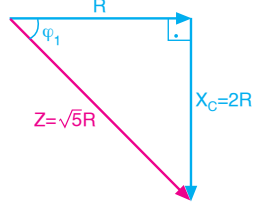
eşitliğiyle bulunur.

Şekil-I de devrenin güç çarpanı,

$$\cos\varphi_1 = \frac{R}{\sqrt{5}R} = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ olur.}$$

Devrenin ortalama gücü,

$$\begin{aligned} P_1 &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi_1 \\ &= V_e \cdot \frac{V_e}{\sqrt{5}R} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{V_e^2}{5R} \\ &= \frac{P}{5} \text{ olur.} \end{aligned}$$

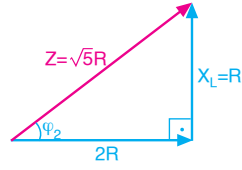


Şekil-II de devrenin güç çarpanı,

$$\cos\varphi_2 = \frac{2R}{\sqrt{5}R} = \frac{2}{\sqrt{5}} \text{ olur.}$$

Devrenin ortalama gücü,

$$\begin{aligned} P_2 &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi_2 \\ &= V_e \cdot \frac{V_e}{Z} \cdot \cos\varphi_2 \\ &= V_e \cdot \frac{V_e}{\sqrt{5}R} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{2V_e^2}{5R} \\ &= \frac{2P}{5} \text{ olur.} \end{aligned}$$

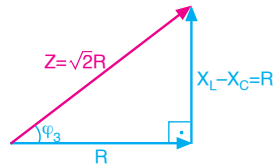


Şekil-III te devrenin güç çarpanı,

$$\cos\varphi_3 = \frac{R}{\sqrt{2}R} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ olur.}$$

Devrenin ortalama gücü,

$$\begin{aligned} P_3 &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi_3 \\ &= V_e \cdot \frac{V_e}{\sqrt{2}R} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{V_e^2}{2R} \\ &= \frac{P}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$



Devrelerdeki ortalama güçler arasında, $P_3 > P_2 > P_1$ ilişkisi vardır.

CEVAP D

1. $V(t) = 20 \cdot \sin 2\pi t$ ise gerilimin maksimum değeri,
 $V_m = 20$ volt etkin değeri de,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

CEVAP B

2. Devredeki alternatif akımın maksimum değeri,

$$\epsilon_m = i_m \cdot R$$

$$80\sqrt{3} = i_m \cdot 20 \Rightarrow i_m = 4\sqrt{3} \text{ A olur.}$$

Akımın zamanla değişim denklemi

$$i(t) = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 4\sqrt{3} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= 4\sqrt{3} \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP E

3. Alternatif akımın zamanla değişim denkleminden,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 2\sqrt{2} \cdot \sin \pi t$$

Frekans,

$$\omega = \pi$$

$$2\pi f = \pi$$

$$f = \frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$$

Periyot, $T = \frac{1}{f} = 2$ s olur.

I. yargı doğrudur.

Maksimum akım, $i_{\max} = 2\sqrt{2}$ A olduğundan etkin akım,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

0 değerini geçtiği andan $t = 1$ saniye sonra akım,

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi \cdot 1$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot 0$$

$$= 0 \text{ A olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

4. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ A olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Devredeki akım denkleminde göre frekans,

$$\omega = 50\pi$$

$$2\pi f = 50\pi$$

$$f = 25 \text{ s}^{-1} \text{ dir.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Direnç bilinmeden gerilimin maksimum değeri için kesin bir şey söylenemez.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP B

5. $i(t) = 20\sqrt{2} \sin 40\pi \cdot t = i_{\max} \cdot \sin \omega t$

şeklinde tanımlanan akım denkleminde bakıldığında,

$$\omega = 40\pi$$

$$2\pi \cdot f = 40\pi$$

$$f = 20 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP E

6. Akım denkleminde akımın maksimum değeri,

$$i = i_m \sin 2\pi f t$$

$$5 = i_m \sin 2\pi \cdot 20 \cdot \frac{1}{80}$$

$$5 = i_m \sin \frac{\pi}{2}$$

$$5 = i_m \cdot 1$$

$$i_m = 5 \text{ A olur.}$$

Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$= 5 \cdot 10$$

$$= 50 \text{ V olur.}$$

$$V(t) = V_m \sin 2\pi \cdot f \cdot t$$

$$= 50 \sin 2\pi \cdot 20 \cdot t$$

$$= 50 \sin 40\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP A

7. Akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 10\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

Maksimum akım, $i_{\max} = 10\sqrt{2}$ A olur.

Maksimum gerilim,

$$V_{\max} = i_{\max} \cdot R = 10\sqrt{2} \cdot 5 = 50\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Etkin akım,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 10 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Devredeki frekans,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Periyot ise,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

8. Alternatif akım ile beslenen kondansatörde, kondansatör yük depolamaz.

I. yargı yanlıştır.

Devrede ve dolayısıyla kondansatör üzerinde akımın yönü ve şiddeti sürekli değişir.

II. yargı doğrudur.

Sığa artarsa doğru akımda yük artar.

Alternatif akımda kondansatör yük depolamaz. Sığa artarsa kapasitans $X_C = \frac{1}{\omega C}$ olduğundan azalır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

9. Devredeki bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 50 \cdot 0,6 = 30 \Omega$$

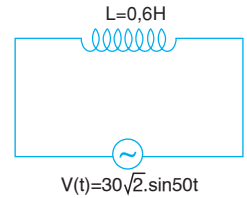
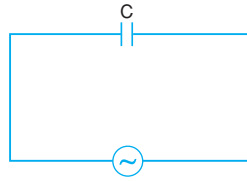
olur. Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V}$$

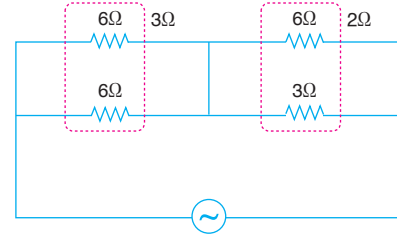
olur. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{V_e}{X_L} = \frac{30}{30} = 1 \text{ A olur.}$$

CEVAP A



- 10.



Devrenin eşdeğer direnci,

$$R_{eş} = \frac{6}{2} + \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 5 \Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V olur.}$$

Anakoldan geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R_{eş}} = \frac{30}{5} = 6 \text{ A olur.}$$

Bu akım 6Ω ve 3Ω luk dirençlerde ters orantılı geçeceğinden 6Ω 'luk dirençten 2A, 3Ω luk dirençten 4A akım geçer.

CEVAP B

11. Dirençlerden birinin iki ucu arasındaki gerilimin etkin değeri $40\sqrt{2}$ V olduğuna göre, devredeki kaynak geriliminin maksimum değeri,

$$\begin{aligned} V_m &= V_e \sqrt{2} + V_e \sqrt{2} \\ &= 40\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} + 40\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ &= 160 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

Devredeki alternatif gerilimin frekansı 100 s^{-1} olduğuna göre, kaynak gerilimi,

$$\begin{aligned} V(t) &= V_m \cdot \sin 2\pi f t \\ &= 160 \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t \\ &= 160 \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

12. Alternatif gerilimin zamanla değişimi,

$$\begin{aligned} V(t) &= V_m \cdot \sin 2\pi f t \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \sin 200\pi t \text{ şeklindedir.} \end{aligned}$$

$t = 0$ anında $\sin 0^\circ = 0$, $V(t) = 0$ ve $i(t) = 0$ olur.

Gerilimin $t = \frac{1}{800}$ s sonraki anlık değeri,

$$\begin{aligned} V(t) &= 50\sqrt{2} \cdot \sin 200\pi \cdot \frac{1}{800} \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{4} \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 50 \text{ V olur.} \end{aligned}$$

$R = 10 \Omega$ olduğundan akımın anlık değeri,

$$i = \frac{V}{R} = \frac{50}{10} = 5 \text{ A olur.}$$

CEVAP C

13. Devredeki kondansatörün kapasitansı,

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{\omega \cdot C} \\ &= \frac{1}{10 \cdot 0,5} \\ &= 0,2 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ V olur.}$$

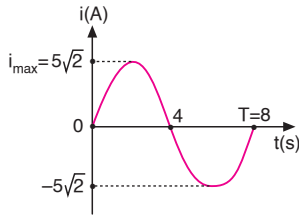
Kondansatör üzerinden geçen akımın etkin değeri

ise,

$$i_e = \frac{V_e}{X_C} = \frac{20}{0,2} = 100 \text{ A olur.}$$

CEVAP D

14.



Şekil-II deki grafiğe bakıldığında alternatif akımın frekansı,

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L = 2 \cdot 3 \frac{1}{8} \cdot 8 = 6 \Omega \text{ olur.}$$

Maksimum gerilim,

$$V_m = i_m \cdot X_L = 5\sqrt{2} \cdot 6 = 30\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V olur.}$$

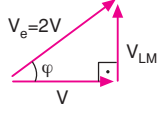
CEVAP D

1. Devredeki etkin gerilim 2V olduğundan L-M arasındaki etkin gerilim,

$$(2V)^2 = V^2 + (V_{LM})^2$$

$$4V^2 = V^2 + V_{LM}^2$$

$$V_{LM} = \sqrt{3}V \text{ olur.}$$



CEVAP D

2. X_L uçları arasındaki etkin potansiyel V_e olduğuna göre, $Z = X_L$ olur.

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$X_L^2 = 15^2 + (X_L - 5)^2$$

$$X_L^2 = 225 + (X_L^2 - 10X_L + 25)$$

$$10X_L = 250$$

$$X_L = 25 \Omega \text{ olur.}$$

CEVAP E

3. Şekil-I de

$$V = i_e R$$

$$60 = 10 \cdot R$$

$$R = 6 \Omega \text{ olur.}$$

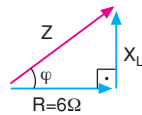
Omik direnç 6 Ω dur.

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$10^2 = 6^2 + X_L^2$$

$$64 = X_L^2$$

$$X_L = 8 \Omega \text{ olur.}$$



CEVAP A

4. $\cos \phi = 0,6$

$$\frac{6}{Z} = 0,6$$

$$Z = 10 \Omega \text{ olur.}$$

$$X_C - X_L = 8 \Omega \text{ olur.}$$

$$X_C - 6 = 8$$

$$X_C = 14 \Omega \text{ olur.}$$



CEVAP E

5. Devrenin empedansı,

$$Z^2 = R^2 + (X_C - X_L)^2$$

$$Z^2 = 8^2 + (14 - 8)^2$$

$$Z^2 = 8^2 + 6^2$$

$$Z = 10 \Omega \text{ olur.}$$

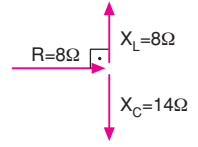
Etkin akım,

$$V_e = i_e \cdot Z$$

$$\frac{40\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = i_e \cdot 10$$

$$i_e = 4 \text{ amper olur.}$$

CEVAP C



6. Şekildeki grafiğe göre akım gerilimden geridedir.

Buna göre $X_L > X_C$ olmalıdır.

I. şekil olabilir.

II. şekil olamaz.

III. şekil olamaz.

CEVAP A

7. Şekil-II deki devrede:

$$X_L = X_C$$

$$Z = R$$

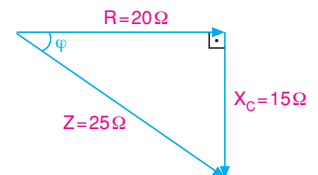
$$R = \frac{V_e}{i_e} = \frac{100}{5} = 20 \Omega \text{ olur.}$$

Şekil-I deki devrede:

$$Z = \frac{V_e}{i_e} = \frac{100}{4} = 25 \Omega \text{ olur.}$$

$$X_C = 15 \Omega$$

$$X_L = 15 \Omega \text{ olur.}$$

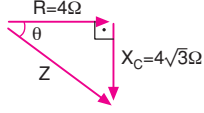


CEVAP B

8. $Z^2 = 4^2 + (4\sqrt{3})^2$
 $Z = 8 \Omega$ olur.
 $\varphi = 60^\circ$
 $\varphi = \frac{\pi}{3}$ olur.

$V_m = i_{\text{mak}} \cdot Z$
 $40\sqrt{2} = i_{\text{mak}} \cdot 8 \Rightarrow i_{\text{mak}} = 5\sqrt{2}$ A olur.

$i(t) = i_{\text{mak}} \sin(\omega t + \varphi)$
 $i(t) = 5\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ olur.



CEVAP B

9. K anahtarı kapatıldığında lambanın parlaklığı değişmediğine göre devrenin empedansı değişmemiştir.

$X_L = X_C - X_L$
 $X_C = 2X_L$ olur.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

III. yargı yanlıştır.

R ve X_C yi karşılaştıramayız.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP A

10. Devrenin empedansı,

$V_e = i_e \cdot Z$

$100 = 5 \cdot Z$

$Z = 20 \Omega$ olur.

$Z^2 = R^2 + (IX_L - X_C)^2$

$20^2 = 12^2 + (IX_L - X_C)^2$

$400 - 144 = (IX_L - X_C)^2$

$256 = (IX_L - X_C)^2$

$|IX_L - X_C| = 16 \Omega$ olur.

$IX_L - 20 = 16 \Omega$

$X_L = 36 \Omega$ veya

$X_L = 4 \Omega$ olabilir.

Bobinin öz indüksiyon katsayısı,

$X_L = 2\pi f \cdot L$

$X_L = 2.3.200 \cdot L$

$X_L = 36 \Omega$ ise,

$36 = 2.3.200 \cdot L \Rightarrow L = \frac{3}{100}$ Henry olur.

$X_L = 4 \Omega$ ise

$4 = 2.3.200 \cdot L$

$L = \frac{1}{300}$ Henry olur.

CEVAP D

11. Devrenin empedansı,

$Z^2 = 3^2 + (6 - 2)^2$

$Z = 5 \Omega$ olur.

Etkin akım,

$V_e = i_e \cdot Z$

$15 = i_e \cdot 5$

$i_e = 3$ amper olur.

R_2 direncinin iki ucu arasındaki etkin gerilim,

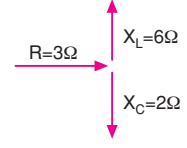
$V_R = i_e \cdot R = 3 \cdot 3 = 9$ V olur.

R_2 üzerinden geçen etkin akım ise: i_e

$V_R = i_e \cdot R_2$

$9 = i_e \cdot 4$

$i_e = \frac{9}{4}$ A olur.



CEVAP D

12. Şekil-I de

Devrenin empedansı,

$Z_1 = \sqrt{(2R)^2 + R^2}$

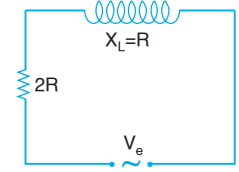
$= R\sqrt{5}$ olur.

Akımın etkin değeri,

$i_{e1} = \frac{V_e}{Z_1} = \frac{V_e}{R\sqrt{5}} = i_e$ olur.

Devrenin ortalama gücü,

$P_1 = i_e^2 \cdot 2R$ olur.



Şekil-II de

Devrenin empedansı,

$Z_2 = \sqrt{R^2 + (2R)^2}$

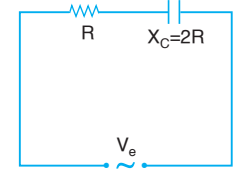
$= R\sqrt{5}$ olur.

Akımın etkin değeri,

$i_e^2 = \frac{V_e}{Z_2} = \frac{V_e}{R\sqrt{5}} = i_e$ olur.

Devrenin ortalama gücü,

$P_2 = i_e^2 \cdot R$ olur.



Şekil-III te

Devrenin empedansı,

$Z_3 = \sqrt{R^2 + (3R - R)^2}$

$= R\sqrt{5}$ olur.

Akımın etkin değeri,

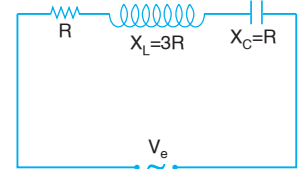
$i_{e3} = \frac{V_e}{Z_3} = \frac{V_e}{R\sqrt{5}} = i_e$ olur.

Devrenin ortalama gücü,

$P_3 = i_e^2 \cdot R$ olur.

Buna göre P_1 , P_2 ve P_3 arasındaki ilişki,

$P_1 > P_2 = P_3$ olur.



CEVAP C

1. $i = i_{\max} \sin(2\pi f.t)$ amper dir.

Buna göre,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{50}{\sqrt{2}} = 25\sqrt{2} \text{ amper olur.}$$

$$2\pi f = 100\pi$$

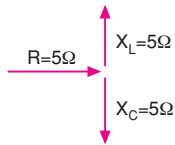
$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP E

2. Devrenin empedansı, $Z = 5\Omega$ olur.

Devreye uygulanan etkin gerilim,

$$\begin{aligned} V_e &= i_e \cdot Z \\ &= 2\sqrt{2} \cdot 5 \\ &= 10\sqrt{2} \text{ volt olur.} \end{aligned}$$



CEVAP C

3. Rezonans halinde $X_L = X_C$ olduğundan $Z = R$ dir.

L artınca X_L de arttığından Z de artar.

I. yargı yanlıştır.

Z artınca i_e azalır ve R nin uçları arasındaki etkin gerilim de azalır.

II. yargı yanlıştır.

L artınca $X_L > X_C$ olur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

4. Şekil-II deki akım-zaman grafiğine göre,

$$T = 6 \text{ s ve } f = \frac{1}{6} \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = \frac{1}{2.3 \cdot \frac{1}{6} \cdot 0,1} = 10 \Omega \text{ olur.}$$

Devreden geçen etkin akım şiddeti,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 4 \text{ A olur.}$$

Devreye uygulanan etkin gerilim,

$$\begin{aligned} V_e &= i_e \cdot X_C \\ &= 4 \cdot 10 \\ &= 40 \text{ volt olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

5. Güç, $P = i_e^2 \cdot R$ eşitliğinden bulunur.

Güçler yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{P_I}{P_{II}} = \frac{i_e^2 \cdot R_1}{i_e^2 \cdot R_2} = \frac{4}{4} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP B

6. Grafiğe göre akım gerilimden öndedir. Buna göre $X_C > X_L$ olmalıdır. Bu devre A seçeneğindeki devre olabilir.

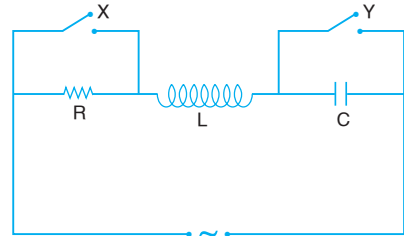
CEVAP A

7. Rezonans halinde: $X_L = X_C$ olur. Devrenin frekansı,

$$\begin{aligned} 2\pi f \cdot L &= \frac{1}{2\pi f \cdot C} \\ f &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \\ &= \frac{1}{2.3 \sqrt{\frac{1}{36} \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-4}}} \\ &= \frac{1}{6 \cdot \frac{10^{-3}}{6}} \\ &= 10^3 \text{ hertz olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

- 8.



Devrenin rezonans halinde olup olmadığı konusunda kesin birşey söylenemez.

I. ve III. yargılar için kesin birşey söylenemez.

Şekildeki RLC devresinin empedansı,

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

eşitliği ile ifade edilir.

X anahtarı kapatılırsa R direnci kısa devre olur. Bu durumda Z azalır.

$$i_e = \frac{V_e}{Z} \text{ olduğundan } i_e \text{ artar.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Y anahtarı kapatırsa X_C devreden çıkar.

I. ve III. yargılar için kesin birşey söylenemez.

CEVAP B

9. K anahtarı açıkken, $X_L = X_C$ olduğundan, devre rezonans haldedir.

I. yargı doğrudur.

Anahtar kapatılınca $X_L > X_C$ olur. Z artar, i_e azalır. Direncin uçları arasındaki etkin gerilim azalır.

II. yargı doğrudur.

i_e azalınca, P de azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

10. Devrenin empedansı,

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$Z^2 = 4^2 + 3^2$$

$$Z = 5 \Omega \text{ olur.}$$

Akımın etkin değeri,

$$V_e = i_e \cdot Z$$

$$10 = i_e \cdot 5 \Rightarrow i_e = 2 \text{ amper olur.}$$

5 saniyede açığa çıkan enerji,

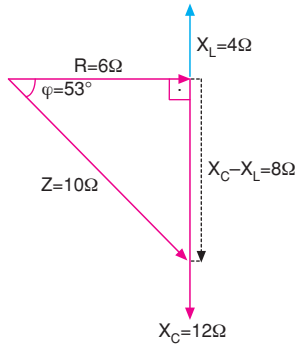
$$W = i_e^2 \cdot R \cdot t$$

$$W = 2^2 \cdot 4 \cdot 5$$

$$W = 80 \text{ J olur.}$$

CEVAP D

11.



$X_C > X_L$ olduğundan, devreden geçen akım gerilimden öndedir.

I. yargı doğrudur.

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{40\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 40V$$

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{40}{10} = 4A \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

$$\begin{aligned} P_{\text{ort}} &= V_e \cdot i_e \cdot \cos\phi \\ &= V_e \cdot i_e \cdot \cos 53^\circ \\ &= 40 \cdot 4 \cdot 0,6 \\ &= 96 \text{ W olur.} \end{aligned}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

12. Akım gerilimden $\frac{T}{6}$ saniye geridedir.

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ olur.}$$

Etkin akım,

$$V_e = i_e \cdot Z$$

$$100 = i_e \cdot 20$$

$$i_e = 5 \text{ A olur.}$$

Maksimum akım,

$$i_{\text{max}} = i_e \cdot \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

Gerilim akımdan önde olduğundan faz açısı negatiftir.

Akım denklemi,

$$i(t) = i_{\text{max}} \sin(\omega t - \varphi)$$

$$= 5\sqrt{2} \sin(2\pi f t - \frac{\pi}{3})$$

$$= 5\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ olur.}$$

CEVAP A

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Numara :

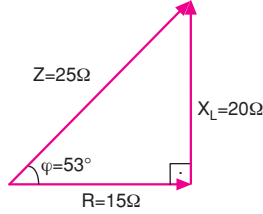
Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Alternatif Akım)



1. a) $X_L = 2\pi fL$
 $= 2\pi \cdot \frac{200}{\pi} \cdot \frac{1}{20}$
 $= 20 \Omega$ olur.

Devrenin empedansı,
 $Z^2 = (15)^2 + (20)^2$
 $Z = 25 \Omega$ olur.



b) $i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{100}{25} = 4A$ olur.

c) Devrenin güç çarpanı;
 $\cos\varphi = \cos 53^\circ = 0,6$ olur.

2. a) Devre rezonans halinde ise, $X_L = X_C$ dir.

$Z = R = 10 \Omega$ olur.

b) Bir RLC devresi rezonansa ise, $X_L = X_C$ dir.

Bu durumda,

$X_L = 25 \Omega$

$2\pi \cdot f \cdot L = 25$

$2\pi \cdot f \cdot \frac{1}{4\pi} = 25 \Rightarrow f = 50 \text{ s}^{-1}$ olur.

c) Devreden geçen akımın maksimum değeri,

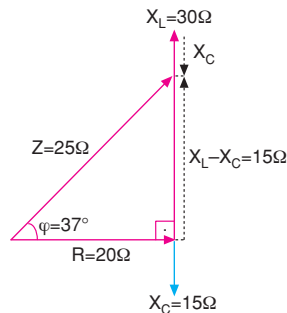
$I_m = I_e \cdot \sqrt{2} = 2\sqrt{2}A$ olur.

Devreye uygulanan gerilimin maksimum değeri,

$V_m = I_m \cdot Z = 2\sqrt{2} \cdot 10 = 20\sqrt{2}$ volt olur.

3. a) Devrenin empedansı,
 $Z^2 = (20)^2 + (30 - 15)^2$
 $Z^2 = (20)^2 + (15)^2$
 $Z = 25 \Omega$ olur.

b) $V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
 $= 100 \text{ V}$ olur.
 $i_e = \frac{V_e}{Z}$
 $= \frac{100}{25}$
 $= 4A$ olur.



c) $P_{\text{ort}} = V_e \cdot i_e \cdot \cos\varphi$
 $= 100 \cdot 4 \cdot \cos 37^\circ$
 $= 400 \cdot 0,8$
 $= 320 \text{ W}$ olur.

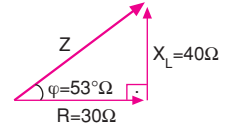
4. a) Bobinin indüktansı,
 $X_L = \omega \cdot L = 80\pi \cdot \frac{1}{2\pi} = 40 \Omega$ olur.

Devrenin empedansı ise,

$Z^2 = R^2 + X_L^2$

$Z^2 = (30)^2 + (40)^2$

$Z = 50 \Omega$ olur.



b) $V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \text{ V}$ olur.

$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{50\sqrt{2}}{50} = \sqrt{2} \text{ A}$ olur.

Direnç üzerinde harcanan güç,

$P = i_e^2 \cdot R = (\sqrt{2})^2 \cdot 30 = 60 \text{ W}$ olur.

c) Direncin iki ucu arasındaki etkin gerilim,

$V_R = i_e \cdot R$

$= \sqrt{2} \cdot 30$

$= 30\sqrt{2} \text{ V}$ olur.

d) Bobinin iki ucu arasındaki etkin gerilim ise,

$V_L = i_e \cdot X_L$

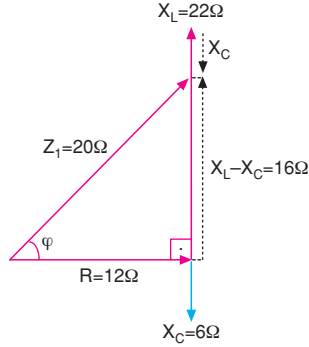
$= \sqrt{2} \cdot 40$

$= 40\sqrt{2} \text{ V}$ olur.

5. K anahtarı 1 konumunda iken:

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{80\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 80 \text{ V}$$

$$Z_1 = \frac{V_e}{i_{e1}} = \frac{80}{4} = 20 \Omega \text{ olur.}$$



K anahtarı 2 konumunda iken:

$$i_{e2} = \frac{V_e}{X_L - X_C} = \frac{80}{22 - 6} = \frac{80}{16} = 5 \text{ A olur.}$$

K anahtarı 2 konumuna getirildiğinde ampermetre 5 amperi gösterir.

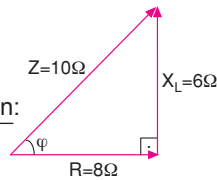
6. K anahtarı 1 konumunda iken:

$$V_e = i_{e1} \cdot R$$

$$V_e = 5.8 = 40 \text{ V olur.}$$

K anahtarı 2 konumunda iken:

$$i_{e2} = \frac{V_e}{Z} = \frac{40}{10} = 4 \text{ A olur.}$$



K anahtarı 2 konumuna getirildiğinde ampermetre 4 amperi gösterir.

7. Akımın maksimum değeri,

$$i = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \sin 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{400}$$

$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \sin \frac{\pi}{4}$$

$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$i_m = 4 \text{ A olur.}$$

Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R = 4 \cdot 25 = 100 \text{ V olur.}$$

Gerilim denklemi,

$$V = V_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 100 \cdot \sin 2\pi 50 t$$

$$= 100 \cdot \sin 100\pi t \text{ olur.}$$

8. Etkin gerilim,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ V olur.}$$

Devrenin empedansı,

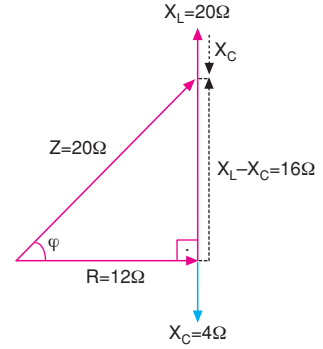
$$Z = \frac{V_e}{i_e} = \frac{100}{5} = 20 \Omega \text{ olur.}$$

Bobinin indüktansı,

$$X_L - X_C = 16$$

$$X_L - 4 = 16$$

$$X_L = 20 \Omega \text{ olur.}$$



9. Etkin gerilim,

$$V_e = V_Z = 20 \text{ V}$$

olur.

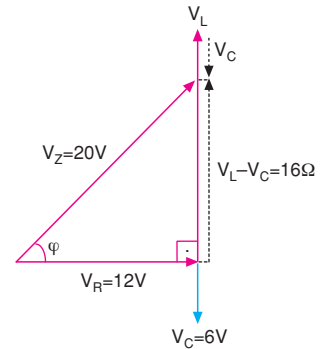
Bobinin üzerindeki etkin gerilim,

$$V_L - V_C = 16$$

$$V_L - 6 = 16$$

$$V_L = 22 \text{ V}$$

olur.



10. Etkin gerilim ve akım,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{80\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 80 \text{ V}$$

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 5 \text{ A olur.}$$

Ortalama güç,

$$P_{ort} = V_e \cdot i_e \cdot \cos \varphi$$

$$= 80 \cdot 5 \cdot \cos 60^\circ$$

$$= 400 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 200 \text{ W olur.}$$

