

問1 図の波形から次の各値を求めよ。

(1) 最大値 E_m

$$\text{図より } E_m = 141[\text{V}]$$

(2) 実効値 E

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{141}{1.41} = 100[\text{V}]$$

(3) 平均値 E_{av}

$$E_{av} = \frac{2}{\pi} \times E_m = \frac{2}{3.14} \times 141 = 89.8[\text{V}]$$

(4) 周期 T

$$\text{図より } T = 20[\text{ms}]$$

(5) 周波数 f

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \times 10^{-3}} = 50[\text{Hz}]$$

(6) 角周波数 ω

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314[\text{rad/s}]$$

(7) 電圧の瞬時式

$$e = 141 \sin 314t [\text{V}]$$

問2 $e = 100 \sin 377t$ と表される交流がある。次の各値を求めよ。

(1) 最大値 E_m

$$\text{式より } E_m = 100[\text{V}]$$

(2) 実効値 E

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{100}{1.41} = 70.9[\text{V}]$$

(3) 平均値 E_{av}

$$E_{av} = \frac{2}{\pi} \times E_m = \frac{2}{3.14} \times 100 = 63.7[\text{V}]$$

(4) 各周波数 ω

$$\text{式より } \omega = 377[\text{rad/s}]$$

(5) 周波数 f

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{377}{2 \times 3.14} = 60[\text{Hz}]$$

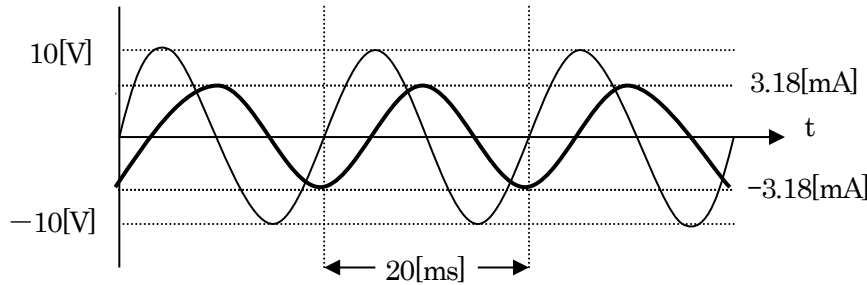
(6) 周期 T

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{60} = 16.7[\text{ms}]$$

問3

$$\text{誘導リアクタンス } X_L = \omega L = 2\pi fL = 2\pi \frac{1}{T} L = 2 \times 3.14 \times \frac{1}{20 \times 10^{-3}} \times 10 = 3.14[k\Omega]$$

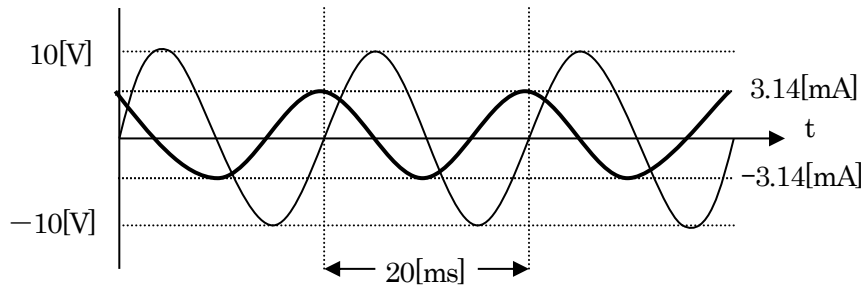
電流の最大値は、 $i_m = \frac{10}{3.14 \times 10^3} = 3.18[mA]$ コイルは、電流の位相が電圧に比べて 90° 後れるので以下のようになる。



問4

$$\text{誘導リアクタンス } X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{T}{2\pi C} = \frac{20 \times 10^{-3}}{2 \times 3.14 \times 10^{-6}} = 3.18[k\Omega]$$

電流の最大値は、 $i_m = \frac{10}{3.18 \times 10^3} = 3.14[mA]$ コンデンサは、電流の位相が電圧に比べて 90° 進むので以下のようになる。



問5 次の問いに答えよ。

(1) 1[H]のコイルに 5[Hz],31.4[V]の交流電圧を加えた。誘導リアクタンス X_L とコイルに流れる電流 I_L を求めよ。

$$X_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 5 \times 1 = 31.4[\Omega]$$

$$I_L = \frac{E}{X_L} = \frac{31.4}{31.4} = 1[A]$$

(2) 1[H]のコイルに 50[Hz],31.4[V]の交流電圧を加えた。誘導リアクタンス X_L とコイルに流れる電流 I_L を求めよ。

$$X_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 50 \times 1 = 314[\Omega]$$

$$I_L = \frac{E}{X_L} = \frac{31.4}{314} = 100[mA]$$

(3) 1[H]のコイルに 500[Hz],31.4[V]の交流電圧を加えた。誘導リアクタンス X_L とコイルに流れる電流 I_L を求めよ。

$$X_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 500 \times 1 = 3140[\Omega]$$

$$I_L = \frac{E}{X_L} = \frac{31.4}{3140} = 10[mA]$$

(4) 10[μ F]のコンデンサに 5[Hz],31.8[V]の交流電圧を加えた。容量リアクタンス X_C とコンデンサに流れる電流 I_C を求めよ。

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 5 \times 10 \times 10^{-6}} = 3180[\Omega]$$

$$I_C = \frac{E}{X_C} = \frac{31.8}{3180} = 10[mA]$$

(5) 10[μ F]のコンデンサに 50[Hz],31.8[V]の交流電圧を加えた。容量リアクタンス X_C とコンデンサに流れる電流 I_C を求めよ。

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 10 \times 10^{-6}} = 318[\Omega]$$

$$I_C = \frac{E}{X_C} = \frac{31.8}{318} = 100[mA]$$

(6) 10[μ F]のコンデンサに 500[Hz],31.8[V]の交流電圧を加えた。容量リアクタンス X_C とコンデンサに流れる電流 I_C を求めよ。

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 500 \times 10 \times 10^{-6}} = 31.8[\Omega]$$

$$I_C = \frac{E}{X_C} = \frac{31.8}{31.8} = 1[A]$$

(7) コイルは周波数とリアクタンスが比例の関係にある。

(8) コンデンサは周波数とリアクタンスが反比例の関係にある。