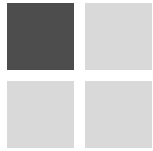


# 電験3種 過去問題

---



# 理論

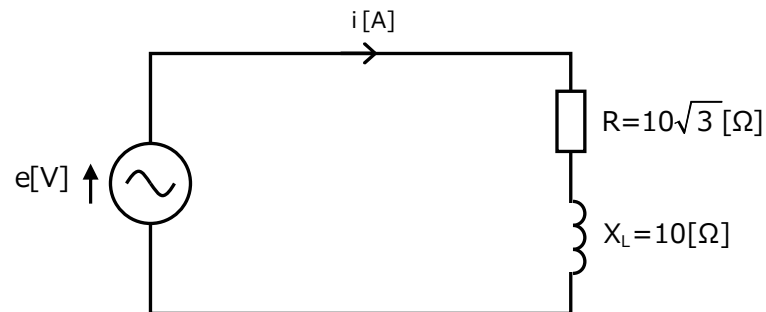
## 2. 交流回路

---



H12.理論.問9

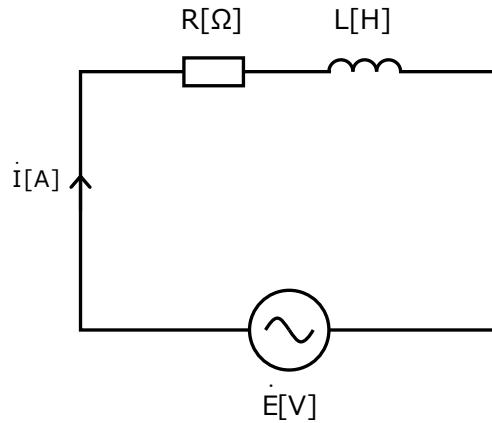
図のような回路において、電源電圧が $e=200\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{4}\right)$ [V]であるとき、回路に流れる電流*i*[A]を表わす式として、正しいのは次のうちどれか。



- (1)  $i=10\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{12}\right)$     (2)  $i=5\sqrt{2}\sin\left(\omega t-\frac{\pi}{6}\right)$     (3)  $i=10\sqrt{2}\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{6}\right)$   
(4)  $i=5\sqrt{2}\sin\left(\omega t-\frac{\pi}{12}\right)$     (5)  $i=10\sin\left(\omega t-\frac{\pi}{12}\right)$

H18.理論.問9

図のように、 $R[\Omega]$ の抵抗、インダクタンス $L[H]$ のコイルを直列に接続した回路がある。この回路に角周波数 $\omega[\text{rad/s}]$ の正弦波交流電圧 $\dot{E}[V]$ を加えたとき、この電圧の位相 $[\text{rad}]$ に対して回路に流れる電流 $\dot{I}[A]$ の位相 $[\text{rad}]$ として、正しいのは次のうちどれか。



- (1)  $\sin^{-1} \frac{R}{\omega L} [\text{rad}]$ 進む    (2)  $\cos^{-1} \frac{R}{\omega L} [\text{rad}]$ 遅れる    (3)  $\cos^{-1} \frac{\omega L}{R} [\text{rad}]$ 進む  
(4)  $\tan^{-1} \frac{R}{\omega L} [\text{rad}]$ 遅れる    (5)  $\tan^{-1} \frac{\omega L}{R} [\text{rad}]$ 遅れる

H15.理論.問 8

図1のように、 $R[\Omega]$ の抵抗、インダクタンス $L[H]$ のコイル及び静電容量 $C[F]$ のコンデンサを並列に接続した回路がある。この回路に正弦波交流電圧 $e[V]$ を加えたとき、この回路の各素子に流れる電流 $i_R[A]$ 、 $i_L[A]$ 、 $i_C[A]$ 、 $e[V]$ の時間変化はそれぞれ図2のようで、それぞれの電流の波高値は、 $10[A]$ 、 $15[A]$ 、 $5[A]$ であった。回路に流れる電流 $i[A]$ の電圧 $e[V]$ に対する位相として、正しいのは次のうちどれか。

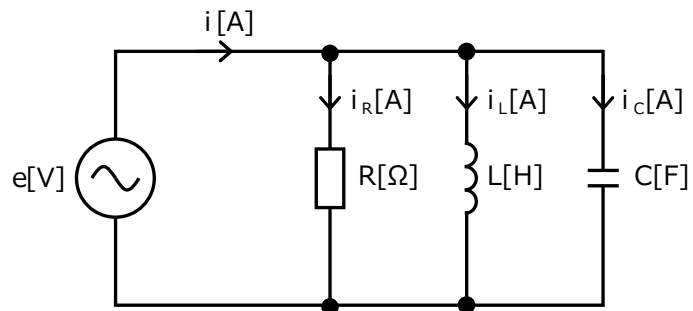


図1

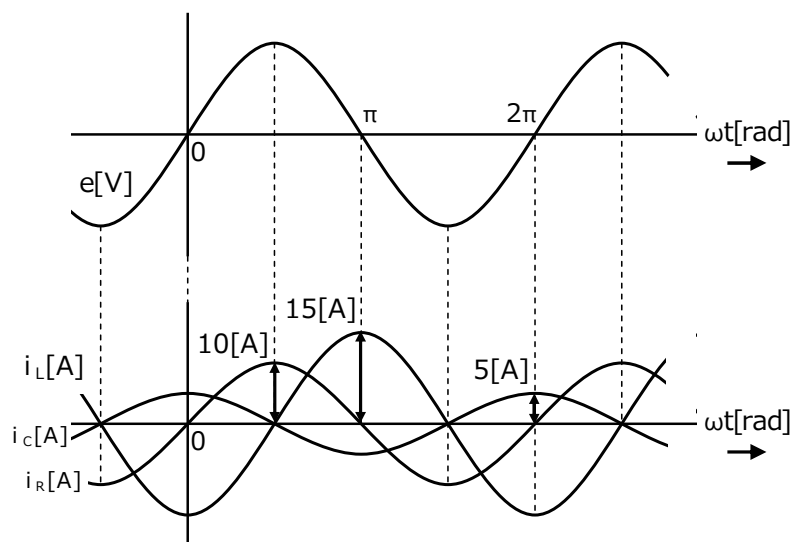
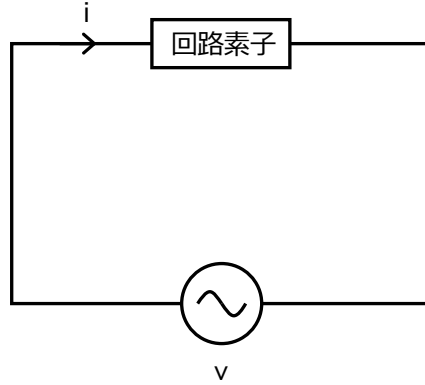


図2

- (1)  $30^\circ$ 遅れる (2)  $30^\circ$ 進む (3)  $45^\circ$ 遅れる (4)  $45^\circ$ 進む (5)  $90^\circ$ 遅れる

H17.理論.問 16

図の交流回路において、回路素子は、インダクタンス $L$ のコイル又は静電容量 $C$ のコンデンサである。この回路に正弦波交流電圧 $v=500\sin(1000t)[V]$ を加えたとき、回路に流れる電流は、 $i=-50\cos(1000t)[A]$ であった。このとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(a) 回路素子の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1)  $C=100[\text{nF}]$    (2)  $L=10[\text{mH}]$    (3)  $L=100[\text{mH}]$    (4)  $C=10[\text{nF}]$    (5)  $C=10[\mu\text{F}]$

(b) この回路素子に蓄えられるエネルギーの最大値 $W_{\text{max}}[J]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。

ただし、インダクタンスの場合には $\frac{1}{2}Li^2$ の、静電容量の場合には $\frac{1}{2}Cv^2$ のエネルギーが蓄えられるものとする。

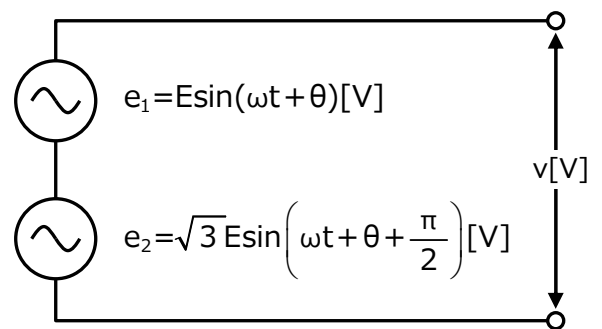
- (1) 125   (2) 25   (3) 12.5   (4) 6.25   (5) 2.5

H18.理論.問 8

図のように、二つの正弦波交流電源 $e_1$ [V]、 $e_2$ [V]が直列に接続されている回路において、合成電圧 $v$ [V]の最大値は $e_1$ の最大値の (ア) 倍となり、その位相は $e_1$ を基準として (イ) [rad] (ウ) となる。

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)及び(ウ)に当てはまる語句、式又は数値として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。

- |     | (ア)           | (イ)              | (ウ) |
|-----|---------------|------------------|-----|
| (1) | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\pi}{3}$  | 進み  |
| (2) | $1+\sqrt{3}$  | $\frac{\pi}{6}$  | 遅れ  |
| (3) | 2             | $\frac{2\pi}{3}$ | 進み  |
| (4) | $\sqrt{3}$    | $\frac{\pi}{6}$  | 遅れ  |
| (5) | 2             | $\frac{\pi}{3}$  | 進み  |



## H17.理論.問 6

ある回路に電圧 $v=100\sin\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$ [V]を加えたところ、回路に $i=2\sin\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)$ [A]の電流が流れた。この電圧と電流の位相差 $\theta$ [rad]を時間[s]の単位に変換して表わした値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1)  $\frac{1}{400}$    (2)  $\frac{1}{600}$    (3)  $\frac{1}{1200}$    (4)  $\frac{1}{1440}$    (5)  $\frac{1}{2400}$



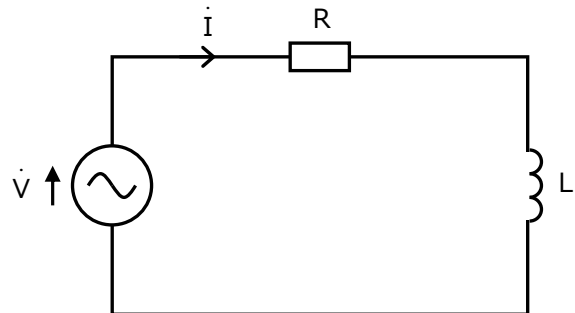
## H10.理論.問 12

図のような交流回路において、電圧 $\dot{V}$ [V]及び電流 $\dot{I}$ [A]が次の式で表わされるとき、抵抗 $R$ で消費される電力 $P$ [W]及びこの回路の力率 $\cos \phi$ の値として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。

$$\dot{V}=3+j4[\text{V}]$$

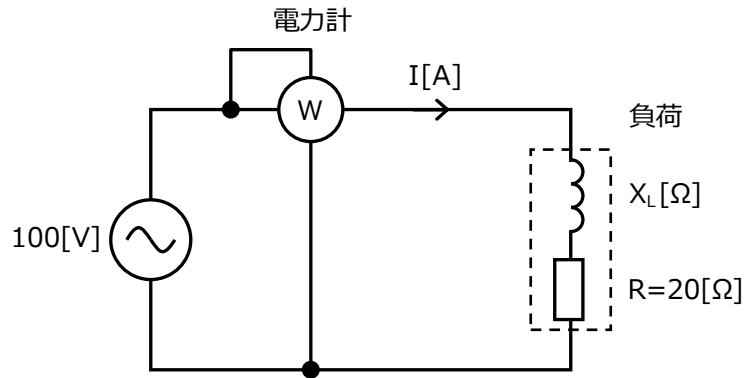
$$\dot{I}=4+j3[\text{A}]$$

- (1)  $P=12$        $\cos\phi=0.75$
- (2)  $P=12$        $\cos\phi=0.87$
- (3)  $P=12$        $\cos\phi=0.96$
- (4)  $P=24$        $\cos\phi=0.87$
- (5)  $P=24$        $\cos\phi=0.96$



## H12.理論.問 12

図のような回路において電力を測定したところ、電力計の指示は、 $320[\text{W}]$ であった。  
この場合、次の(a)及び(b)に答えよ。  
ただし、電力計の損失は無視するものとする。



(a) 負荷電流 $I[\text{A}]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。

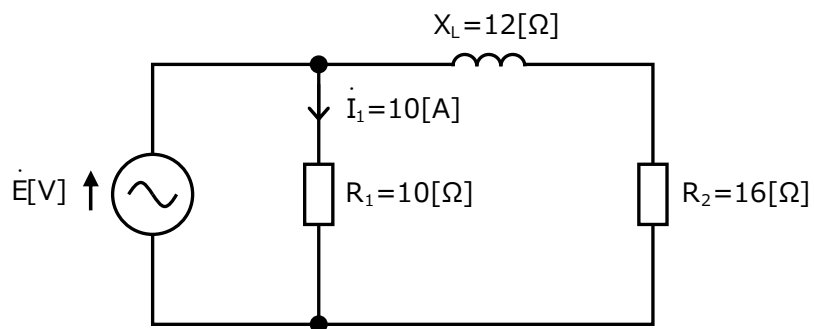
- (1) 1   (2) 2   (3) 3   (4) 4   (5) 5

(b) 負荷の誘導性リアクタンス $X_L[\Omega]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 15   (2) 20   (3) 25   (4) 30   (5) 35

H13.理論.問 4

図の交流回路において、抵抗 $R_2$ で消費される電力[W]の値として、正しいのは次のうちどれか。

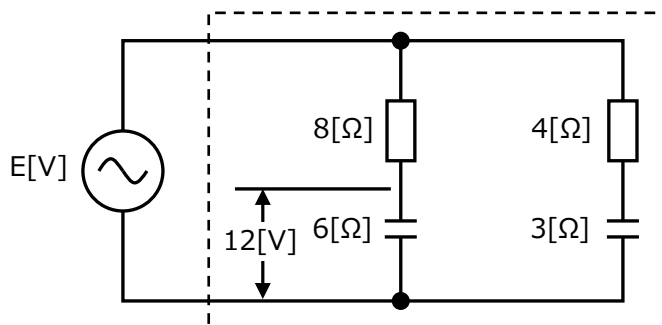


- (1) 80   (2) 200   (3) 400   (4) 600   (5) 1000

H16.理論.問7

図のようなRC交流回路がある。この回路に正弦波交流電圧 $E[V]$ を加えたとき、容量性リアクタンス $6[\Omega]$ のコンデンサの端子間電圧の大きさは $12[V]$ であった。このとき、 $E[V]$ と図の破線で囲んだ回路で消費される電力 $P[W]$ の値として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。

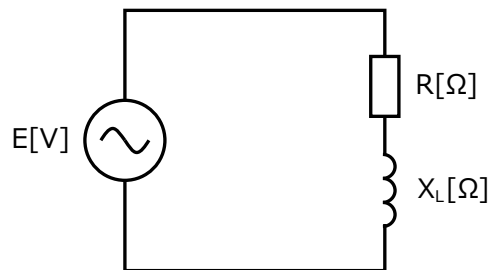
	$E[V]$	$P[W]$
(1)	20	32
(2)	20	96
(3)	28	120
(4)	28	168
(5)	40	309



### H14.理論.問 6

図のように、抵抗 $R[\Omega]$ と誘導性リアクタンス $X_L[\Omega]$ が直列に接続された交流回路がある。

$\frac{R}{X_L} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ の関係があるとき、この回路の力率 $\cos\phi$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。



- (1) 0.43    (2) 0.50    (3) 0.58    (4) 0.71    (5) 0.87

### H16.理論.問 8

図1のような抵抗 $R[\Omega]$ と誘導性リアクタンス $X[\Omega]$ との直列回路がある。この回路に正弦波交流電圧 $E=100[\text{V}]$ を加えたとき、回路に流れる電流は $10[\text{A}]$ であった。この回路に図2のように、更に抵抗 $11[\Omega]$ を直列接続したところ、回路に流れる電流は $5[\text{A}]$ になった。抵抗 $R[\Omega]$ の値として、最も近いのは次のうちどれか。

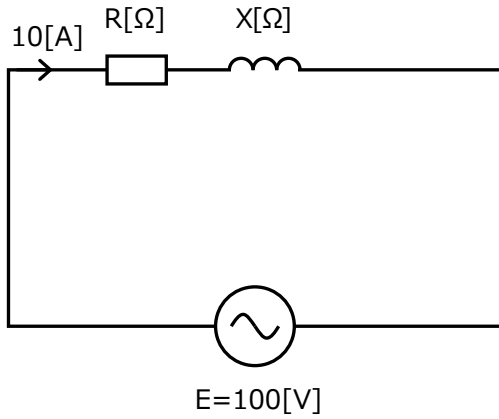


図1

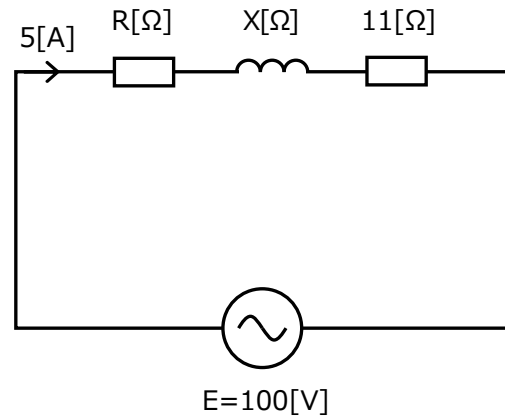
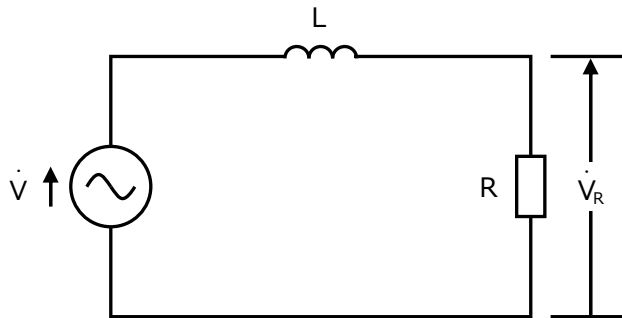


図2

- (1) 5.5   (2) 8.1   (3) 8.6   (4) 11.4   (5) 16.7

H10.理論.問7

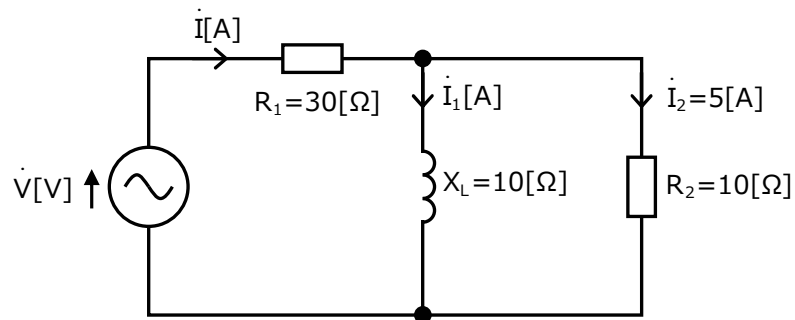
図のような交流回路において、抵抗 $R$ の両端の電圧 $V_R$ [V]の値が電源電圧 $V$ [V]の値の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍であった。このときの抵抗 $R$ [ $\Omega$ ]とインダクタンス $L$ [H]との関係を表わす式として、正しいのは次のうちどれか。ただし、電源の角周波数は $\omega$ [rad/s]とする。



- (1)  $R=L$    (2)  $L=\omega R$    (3)  $\omega LR=1$    (4)  $R=\omega L$    (5)  $\omega=LR$

## H12.理論.問 11

図のような回路において、抵抗 $R_2$ に流れる電流 $\dot{I}_2$ の値が5[A]であるとき、次の(a)及び(b)に答えよ。  
( $15^2=225$ 、 $25^2=625$ 、 $35^2=1225$ )



(a) 抵抗 $R_1$ に流れる電流 $\dot{I}$ [A]の値として、正しいのは次のうちどれか。ただし、 $\dot{I}_2$ を基準ベクトルとする。

- (1)  $5+j5$    (2)  $5-j5$    (3)  $10+j5$    (4)  $10+j10$    (5)  $10-j10$

(b) この回路の電源電圧 $\dot{V}$ の大きさ $|\dot{V}|$  [V]の値として、正しいのは次のうちどれか。

- (1) 100   (2) 150   (3) 200   (4) 250   (5) 350



H15.理論.問 16

図1のように、抵抗 $R_0=16[\Omega]$ 、インピーダンス $Z[\Omega]$ の誘導性負荷(抵抗 $R[\Omega]$ 、誘導性リアクタンス $X[\Omega]$ )を直列に接続した交流回路がある。正弦波交流電圧 $\dot{E}=10\sqrt{3}[\text{V}]$ の電源をこの回路に接続したところ、 $R_0$ の端子間電圧の大きさ、誘導性負荷の端子間電圧の大きさは、それぞれ $10[\text{V}]$ であった。次の(a)及び(b)に答えよ。

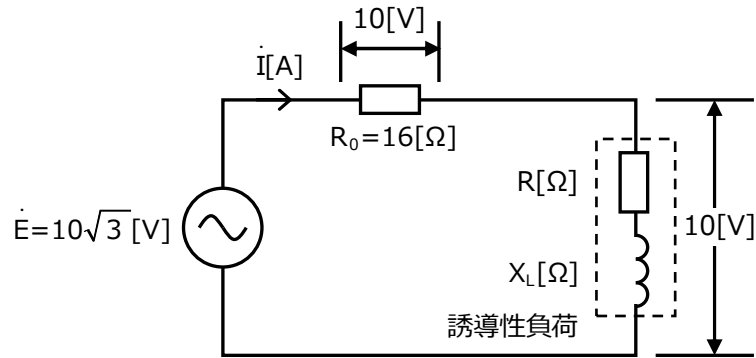


図1

(a) 回路に流れる電流を $\dot{I}[\text{A}]$ とすれば、 $\dot{E}$ 、 $R_0\dot{I}$ 、 $Z\dot{I}$ の関係をベクトル図で表わすと図2のようになる。電流 $\dot{I}[\text{A}]$ の大きさの値と、電圧 $\dot{E}$ と電流 $\dot{I}[\text{A}]$ の位相差 $\theta[^\circ]$ の値として、正しいものを組み合わせるのは次のうちどれか。

	電流 $\dot{I}[\text{A}]$ の大きさ	位相差 $\theta[^\circ]$
(1)	1.73	15
(2)	1.0	30
(3)	1.0	45
(4)	0.625	30
(5)	0.625	45

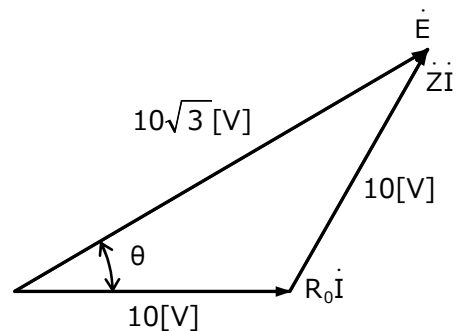


図2

(b)  $\dot{E}$ 、 $(R_0+R)\dot{I}$ 、 $X\dot{I}$ の関係をベクトル図で表わすと図3のようになる。これより、 $R[\Omega]$ と $X[\Omega]$ の値として、最も近いものを組み合わせるのは次のうちどれか。

	$R[\Omega]$	$X[\Omega]$
(1)	8	8
(2)	8	13.9
(3)	14	13.9
(4)	14	19.8
(5)	16	50

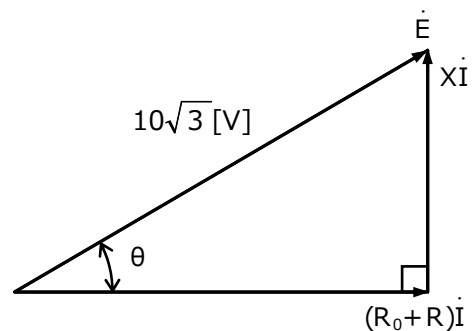
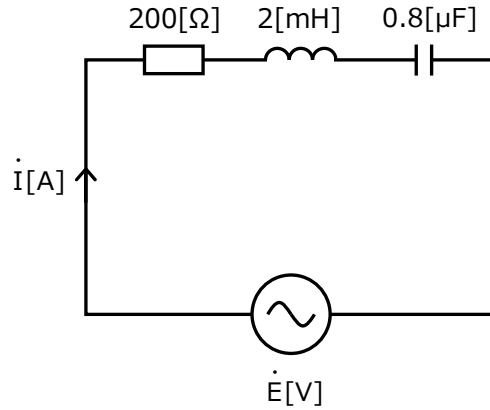


図3

### H18.理論.問7

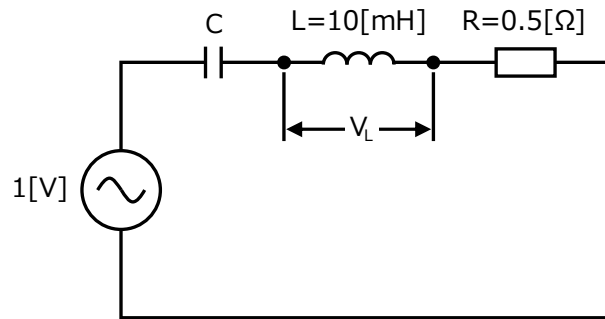
図のように、 $R=200[\Omega]$ の抵抗、インダクタンス $L=2[\text{mH}]$ のコイル、静電容量 $C=0.8[\mu\text{F}]$ のコンデンサを直列に接続した交流回路がある。この回路において、電源電圧 $\dot{E}[\text{V}]$ と電流 $\dot{I}[\text{A}]$ とが同相であるとき、この電源電圧の角周波数 $\omega[\text{rad/s}]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。



- (1)  $1.0 \times 10^3$    (2)  $3.0 \times 10^3$    (3)  $2.0 \times 10^4$    (4)  $2.5 \times 10^4$    (5)  $3.5 \times 10^4$

H9.理論.問 8

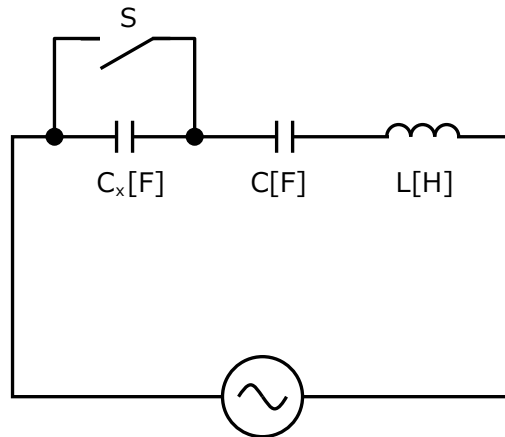
図のような交流回路において、電源の周波数を変化させたところ、共振時のインダクタンスLの端子電圧 $V_L$ は314[V]であった。共振周波数[kHz]の値として、正しいのは次のうちどれか。



- (1) 2.0   (2) 2.5   (3) 3.0   (4) 3.5   (5) 4.0

H17.理論.問8

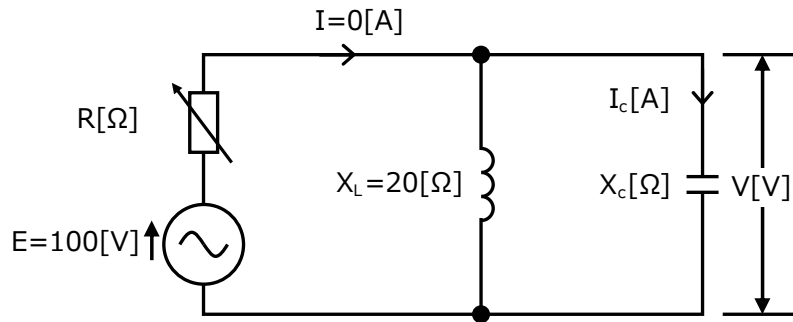
図のように、静電容量 $C_x$ [F]及び $C$ [F]のコンデンサとインダクタンス $L$ [H]のコイルを直列に接続した回路がある。この回路において、スイッチ $S$ を開いたときの共振周波数は $f_1$ [Hz]、閉じたときの共振周波数は $f_2$ [Hz]である。 $f_1$ [Hz]が $f_2$ [Hz]の2倍であるとき、静電容量の比 $\frac{C}{C_x}$ の値として、正しいのは次のうちどれか。



- (1)  $\frac{1}{3}$    (2)  $\frac{1}{2}$    (3) 1   (4) 2   (5) 3

H14.理論.問 8

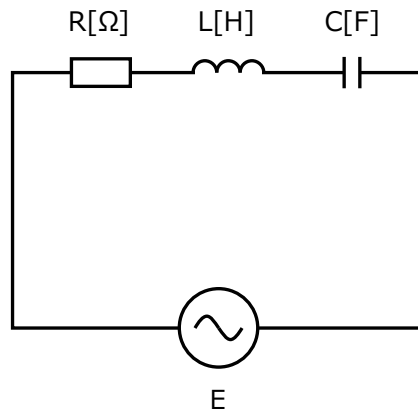
図のようなRLC交流回路がある。この回路に正弦波交流電圧 $E=100[V]$ を加えたとき、可変抵抗 $R[\Omega]$ に流れる電流 $I[A]$ は零であった。また、可変抵抗 $R[\Omega]$ の値を変えても $I[A]$ の値に変化はなかった。このとき、容量性リアクタンス $X_c[\Omega]$ の端子電圧 $V[V]$ と、これに流れる電流 $I_c[A]$ の値として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。ただし、誘導性リアクタンス $X_L=20[\Omega]$ とする。



	電圧 $V[V]$	電流 $I_c[A]$
(1)	100	0
(2)	50	5
(3)	100	5
(4)	50	20
(5)	100	20

### H16.理論.問6

図のように、 $R[\Omega]$ の抵抗、インダクタンス $L[H]$ のコイル、静電容量 $C[F]$ のコンデンサを直列に接続した交流回路がある。この回路において、電源 $E$ は周波数を変化できるものとする。電源周波数を変化させたところ、2種類の異なる周波数 $f_1[Hz]$ と $f_2[Hz]$ に対して、この回路の電源からみたインピーダンス $[\Omega]$ の大きさは変わらなかった。このときの $f_1 \times f_2$ の値として、正しいのは次のうちどれか。

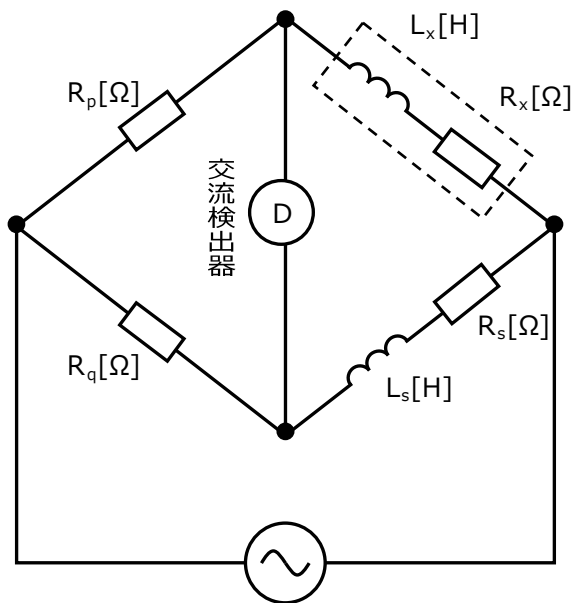


- (1)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$     (2)  $\frac{1}{4\pi LC}$     (3)  $\frac{1}{4\pi^2 LC}$     (4)  $\frac{1}{4\pi^2 L^2 C^2}$     (5)  $\frac{1}{2\pi L^2 C^2}$

H15.理論.問 14

図は、破線で囲んだ未知のコイルのインダクタンス $L_x$ [H]と抵抗 $R_x$ [ $\Omega$ ]を測定するために使用する交流ブリッジ(マクスウェルブリッジ)の等価回路である。このブリッジが平衡した場合のインダクタンス $L_x$ [H]と抵抗 $R_x$ [ $\Omega$ ]の値として、正しいものを組み合わせたのは次のうちどれか。  
ただし、交流ブリッジが平衡したときの抵抗器の値は $R_p$ [ $\Omega$ ]、 $R_q$ [ $\Omega$ ]、標準コイルのインダクタンスと抵抗の値はそれぞれ $L_s$ [H]、 $R_s$ [ $\Omega$ ]とする。

- (1)  $L_x = \frac{R_q}{R_p} L_s$        $R_x = \frac{R_q}{R_p} R_s$
- (2)  $L_x = \frac{R_q}{R_p} L_s$        $R_x = \frac{R_p}{R_q} R_s$
- (3)  $L_x = \frac{R_p}{R_q} L_s$        $R_x = \frac{R_q}{R_s} R_p$
- (4)  $L_x = \frac{R_p}{R_q} L_s$        $R_x = \frac{R_p}{R_q} R_s$
- (5)  $L_x = \frac{R_q}{R_p} L_s$        $R_x = \frac{R_q}{R_s} R_p$



解答手順を <http://denken3.sakuraweb.com> で公開しています。

問題	解答
H12.問 9	(1)
H18.問 9	(5)
H15.問 8	(3)
H17.問 16	(a)-(2)
	(b)-(3)
H18.問 8	(5)
H17.問 6	(3)
H10.問 12	(5)
H12.問 12	(a)-(4)
	(b)-(1)
H13.問 4	(3)
H16.問 7	(2)
H14.問 6	(3)
H16.問 8	(2)
H10.問 7	(4)
H12.問 11	(a)-(2)
	(b)-(4)

問題	解答
H15.問 16	(a)-(4)
	(b)-(2)
H18.問 7	(4)
H9.問 8	(2)
H17.問 8	(5)
H14.問 8	(3)
H16.問 6	(3)
H15.問 14	(4)