

# 交流回路

## 基本事項

**STEP1**  $f=7.3\text{kHz}$  有効数字2桁で

①抵抗  $51\Omega$  と  $560\Omega$  の並列接続  
 $X_r = R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

②コイルのリアクタンス  $X_L$  ( $1.0\text{mH}$ )  
 $X_L = 2\pi fL = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

③コンデンサのリアクタンス  $X_C$  ( $0.47\mu\text{F}$ )  
 $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

**STEP2** 実験1 有効数字2桁

- ① B-C間の電圧を測定する。  $\underline{\hspace{1cm}} \text{V}$
- ② C-D間の電圧を測定する。  $\underline{\hspace{1cm}} \text{V}$
- ③ D-E間の電圧を測定する。  $\underline{\hspace{1cm}} \text{V}$

**STEP3** 実験2 有効数字2桁

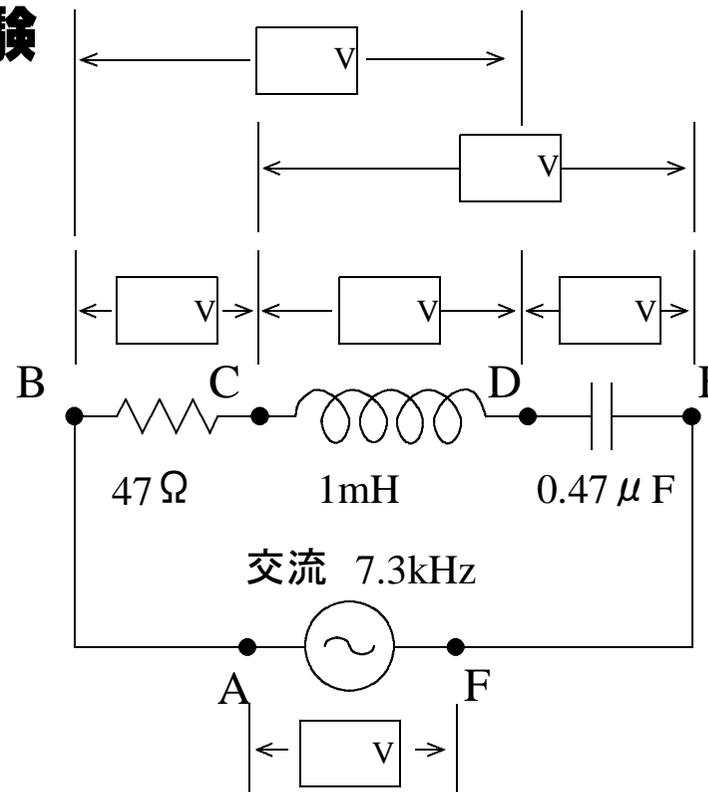
- ① A-F間の電圧を測定する。  $\underline{\hspace{1cm}} \text{V}$

## STEP4 考察

- ① RLCは直列なので各素子に流れる電流は同じ
- ② 各素子の抵抗値(リアクタンス)は同じ
- ③ オームの法則が成り立つので各素子の両端の電圧は同じ

**考えてみよう!** 何が違うの?

## 実験



## STEP6 まとめ

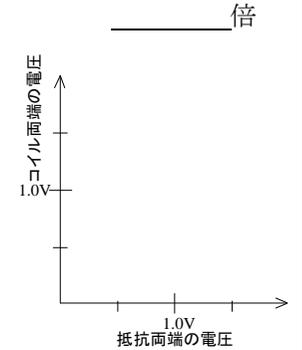
回路を流れる電流に対して、C-D間の交流電圧(正弦波交流)は  $\underline{\hspace{1cm}}$  ° 位相が進み。D-E間の交流電圧は電流に対して  $\underline{\hspace{1cm}}$  ° 位相が遅れる。従ってC-D間の交流電圧とD-E間の交流電圧の位相は  $\underline{\hspace{1cm}}$  ° ずれる。従って二つの波(正弦波交流電圧)は  $\underline{\hspace{1cm}}$  あう。

**STEP5** 実験3

- ① C-E間の電圧を測定する。  $\underline{\hspace{1cm}} \text{V}$

問題 B-D間の電圧は、B-C間(又はC-D間)の電圧の何倍になるか。  $\underline{\hspace{1cm}}$  倍

解説  $90^\circ$  向きの違った大きさの等しい2つのベクトルの合成で考えてみる。



## 共振回路

実験回路のように抵抗-コイル-コンデンサを直列に接続した回路を**直列共振回路**という。

コイルのリアクタンス(抵抗)とコンデンサのリアクタンスが等しくなる周波数を、**共振周波数**という

問題 コイルL [H], コンデンサC [F] の共振回路の共振周波数 $f_0$ をL, Cを使って表しなさい。

問題 直列共振回路では共振周波数で回路を流れる電流はどう変化するか

## 発展

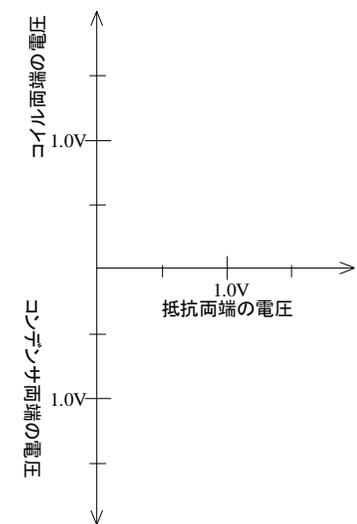
今回の実験の抵抗, コイル, コンデンサの両端の電圧を, 電流に対する位相を考慮して右の座標に書き込んで, 実験結果を確認しなさい。(電圧をベクトルとして表示しなさい。)

問題 抵抗の値を半分にする。

①回路を流れる電流は何倍?

②コイルの両端の電圧は何倍?

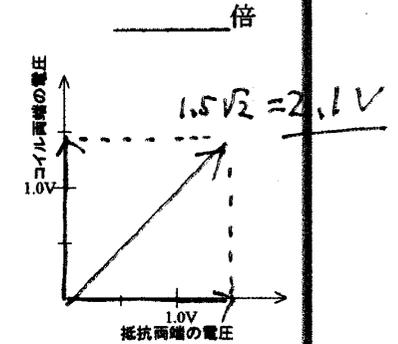
③A-F間の電圧は何倍?



# 交流回路

問題 B-D間の電圧は、B-C間（又はC-D間）の電圧の何倍になるか。

解説 90° 向き違った大きさの等しい2つのベクトルの合成で考えてみる。



## 共振回路

実験回路のように抵抗-コイル-コンデンサを直列に接続した回路を直列共振回路という。

コイルのリアクタンス（抵抗）とコンデンサのリアクタンスが等しくなる周波数を、共振周波数という

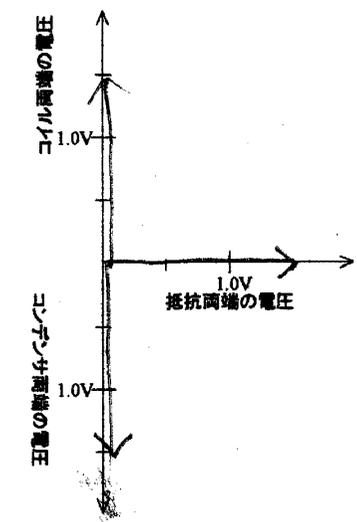
問題 コイルL [H], コンデンサC [F] の共振回路の共振周波数 $f_0$ をL, Cを使って表しなさい。

$$2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C} \text{ より } f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

問題 直列共振回路では共振周波数で回路を流れる電流はどう変化するか **最大**

## 発展

今回の実験の抵抗, コイル, コンデンサの両端の電圧を, 電流に対する位相を考慮して右の座標に書き込んで, 実験結果を確認しなさい。(電圧をベクトルとして表示しなさい。)



問題 抵抗の値を半分にする。

- ①回路を流れる電流は何倍? 2倍
- ②コイルの両端の電圧は何倍? 2倍
- ③AF間の電圧は何倍? 1

### 基本事項

**STEP1**  $f=7.3\text{kHz}$  有効数字2桁で

①抵抗 51Ωと560Ωの並列接続  
 $X_r = R = \underline{47} \Omega$

②コイルのリアクタンス $X_L$  (1.0mH)  
 $X_L = 2\pi fL = \underline{46} \Omega$   
 $2 \times 3.14 \times 7.3 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-3}$

③コンデンサのリアクタンス $X_C$  (0.47μF)  
 $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \underline{46} \Omega$

**STEP2 実験1** 有効数字2桁

①B-C間の電圧を測定する。 1.5 V

②C-D間の電圧を測定する。 1.5 V

③D-E間の電圧を測定する。 1.5 V

**STEP3 実験2** 有効数字2桁

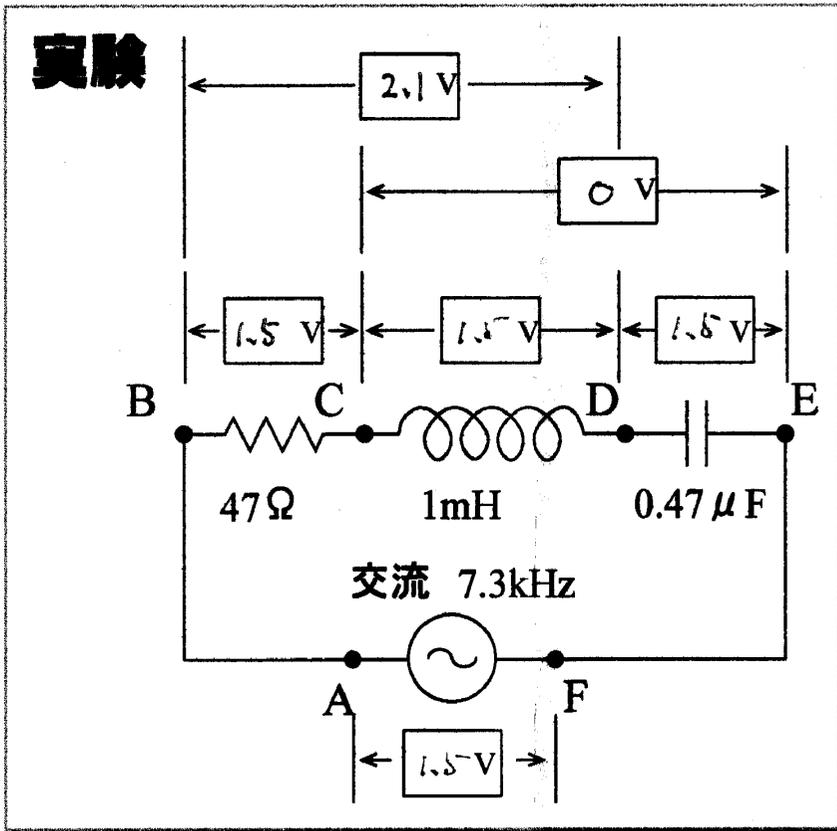
①A-F間の電圧を測定する。 1.5 V

**STEP4 考察**

①RLCは直列なので各素子に流れる電流は同じ  
 ②各素子の抵抗値（リアクタンス）は同じ  
 ③オームの法則が成り立つので各素子の両端の電圧は同じ

**考えてみよう!** 何が違うの?

電流に対する電圧の位相が各素子でちがう。



**STEP5 まとめ**

回路を流れる電流に対して、C-D間の交流電圧（正弦波交流）は 90° 位相が進み。D-E間の交流電圧は電流に対して 90° 位相が遅れる。従ってC-D間の交流電圧とD-E間の交流電圧の位相は 180° ずれる。従って二つの波（正弦波交流電圧）は 打ち消しあう。

**STEP5 実験3**

①C-E間の電圧を測定する。 0 V