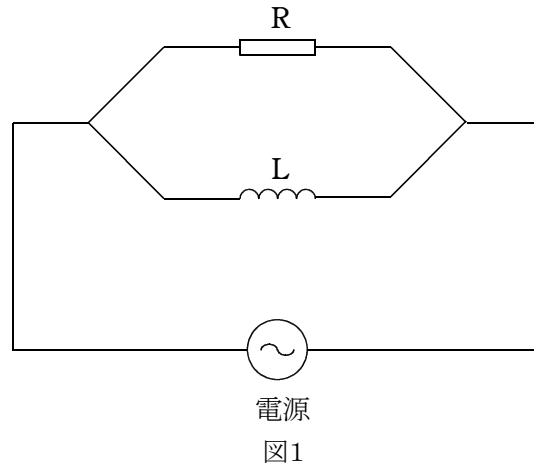


D-9 交流の並列回路

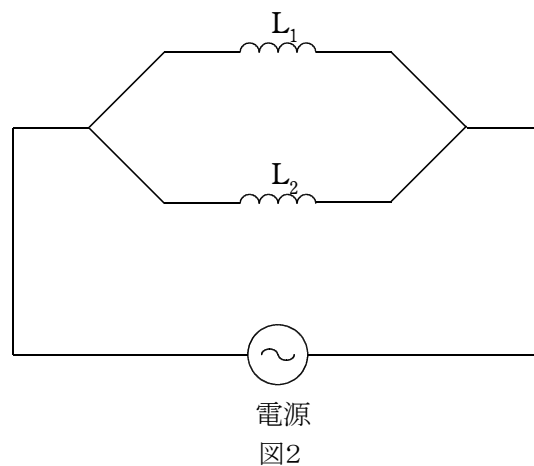
交流電源に、抵抗、コイル、コンデンサーを並列に接続する図1～図3の3つの回路について考察する。

問1 抵抗値 R の抵抗 R 、自己インダクタンス L のコイル L 、交流電源を図1のように接続した。電源は時刻 t での電圧が $V_0 \sin \omega t$ で表される。



- (1) 抵抗 R を流れる電流の瞬時値 I_R を求めよ。
- (2) コイル L を流れる電流の瞬時値 I_L を求めよ。
- (3) 電源を流れる電流の瞬時値は、 I_R と I_L の和である。そのことを利用して、この回路のインピーダンス Z を求めよ。

問2 自己インダクタンスがそれぞれ L_1 , L_2 のコイル L_1 , L_2 、交流電源を図2のように接続した。電源は時刻 t での電圧が $V_0 \sin \omega t$ で表される。



- (1) 問1の議論をふまえ、電源に流れる電流の瞬時値 I を求めよ。
- (2) この回路のインピーダンス Z は、 $\frac{1}{Z} = \frac{1}{\omega L_2} + \frac{1}{\omega L_1}$ となることを示せ。

問3 抵抗値 R の抵抗 R 、自己インダクタンス L のコイル L 、電気容量 C のコンデンサー C 、交流電源を図3のように接続した。このときの AB 間の電圧の瞬時値が $V_0 \sin \omega t$ だった。

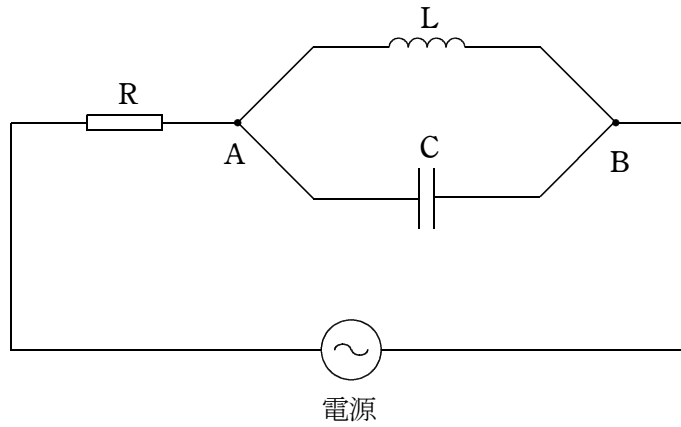


図3

- (1) コンデンサー C を流れる電流の瞬時値 I_c を求めよ。
- (2) 抵抗 R を流れる電流の瞬時値 I を求めよ。
- (3) 回路に流れる交流の角周波数 ω がある値のとき R を流れる電流は 0 になる。このような状態を共振という。共振するときの角周波数 ω を求めよ。
- (4) (3) のときの電源電圧の瞬時値を求めよ。なお、なぜそのようになるかも簡単に説明すること。