

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{(R+j\omega L)} + j\omega C$$

分母を有利化する

$$\frac{1}{(R+j\omega L)(R-j\omega L)} + j\omega C$$

分子分母にR-jωLをかける

$$\frac{R-j\omega L}{R^2+\omega^2 L^2} + j\omega C$$

jωCと通分して式をまとめる

$$\frac{R-j\omega L + (R^2+\omega^2 L^2)j\omega C}{(R^2+\omega^2 L^2)}$$

式の虚数部のみを抜き取る

$$j \frac{-\omega L + (R^2+\omega^2 L^2)\omega C}{(R^2+\omega^2 L^2)}$$

虚数部が0になるときに力率は1になる

$$\frac{-\omega L + (R^2+\omega^2 L^2)\omega C}{R^2+\omega^2 L^2} = 0$$

分母を消して式を展開する

$$R^2 \omega C + \omega^3 L^2 C - \omega L = 0$$

ωLを移項してCでくくると

$$C(R^2 \omega + \omega^3 L^2) = \omega L$$

C=のかたちにまとめる

$$C = \frac{\omega L}{R^2 \omega + \omega^3 L^2}$$

ωを消す

$$C = \frac{L}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

最後に3で割る

$$C = \frac{L}{3(R^2 + \omega^2 L^2)}$$