

- 1 図の回路において、AB 間のインピーダンスが周波数と無関係になるときの C の値を求めなさい。なお、 C 以外の素子の値は既知であるとし、また、 $\omega Cr \ll 1$ とみなせるものとします。

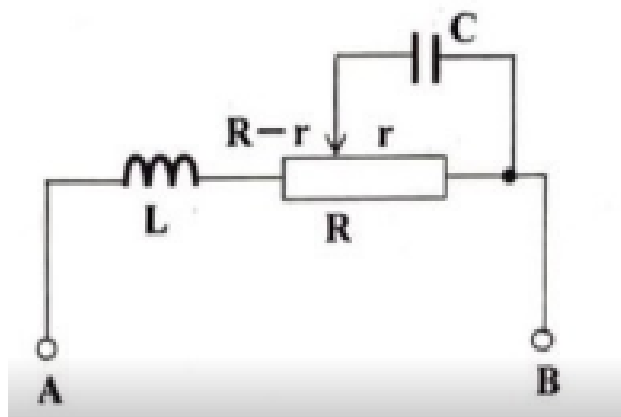


図 1

AB 間のインピーダンス \dot{Z} は、

$$\begin{aligned}\dot{Z} &= j\omega L + R - r + \frac{\frac{R}{j\omega C}}{r + \frac{1}{j\omega C}} \\ &= j\omega L + R - r + \frac{r}{1 + j\omega Cr} \\ &= R - r + j\omega L + \frac{r(1 - j\omega Cr)}{1 + (\omega Cr)^2}\end{aligned}\tag{1}$$

$\omega Cr \ll 1$ より、

$$\dot{Z} \simeq R - r + j\omega L + r(1 - j\omega Cr) = R + j\omega(L - Cr^2)\tag{2}$$

周波数と無関係であるとき、式 (2) における虚部は 0 となるため、

$$\begin{aligned}L - Cr^2 &= 0 \\ C &= \frac{L}{r^2}\end{aligned}\tag{3}$$

となる。