

325

$V = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ の $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ に代入する値を求めていく.

($\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ について)

$\phi = BS$ の S を求める必要がある.

長さ l の針金を n 回巻いているので、円周の長さは $\frac{l}{n}$ [m]
半径を r とすると

$$2\pi r = \frac{l}{n}$$

$$\Rightarrow r = \frac{l}{2\pi n}$$

よって

$$\begin{aligned} S &= \pi r^2 \\ &= \pi \cdot \left(\frac{l}{2\pi n}\right)^2 \\ &= \frac{l^2}{4\pi n^2} \end{aligned}$$

$\phi = BS$ に代入すると

$$\phi = B \cdot \frac{l^2}{4\pi n^2}$$

コイルが回転すると、磁束が貫く面積は $\cos\omega t$ の成分と存るので

$$\phi = B \cdot \frac{l^2}{4\pi n^2} \cos\omega t$$

t で微分して

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = - \frac{Bl^2}{4\pi n^2} \omega \sin\omega t$$

325 続き

$$V = -N \frac{d\phi}{dt} \quad | = \text{代入して}$$

$$\begin{aligned} V &= -n \cdot \left(-\frac{Bl^2}{4\pi n^2} \omega \sin \omega t \right) \\ &= \frac{Bl^2}{4\pi n} \omega \sin \omega t \end{aligned}$$

(実効値について)

実効値は (最大値) $\times \frac{1}{\sqrt{2}}$ となる。

前述した式より最大値 V_0 は

$$V_0 = \frac{Bl^2}{4\pi n} \omega$$

よって実効値 V_e は

$$\begin{aligned} V_e &= \frac{1}{\sqrt{2}} V_0 \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{Bl^2}{4\pi n} \omega \\ &= \frac{\sqrt{2} Bl^2 \omega}{8\pi n} \quad \# \end{aligned}$$