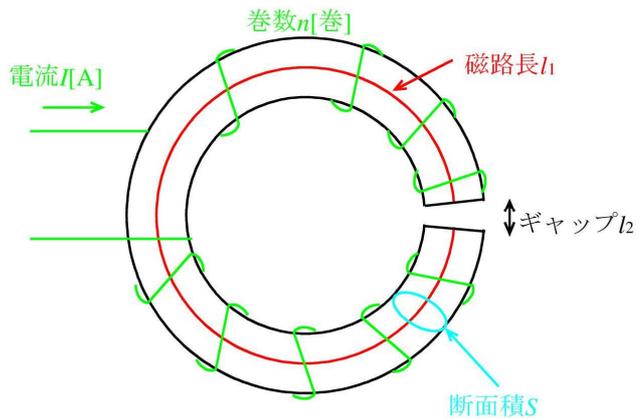


# 磁気回路小テスト

学籍番号

氏名

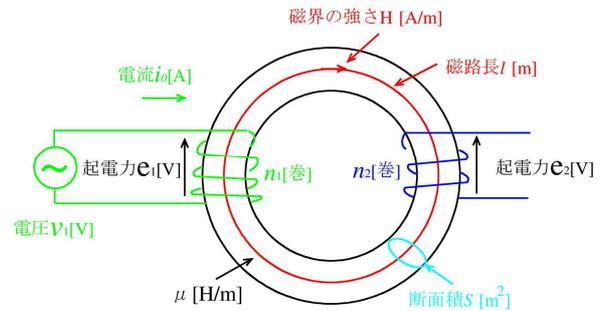
問1 長さ  $l_1=50\text{cm}$ 、切り口の面積  $S=4\text{cm}^2$  の鉄棒で円環（えんかん）をつくり、これにコイルを巻き付けて電流  $I=10\text{A}$  を流した。円環の先が離れて、 $l_2=0.1\text{cm}$  のエアギャップとなっているとき、鉄心を通る磁束  $[\text{Wb}]$  を求めよ。ただし、コイルの巻数  $n=800$  [巻]、空気中の透磁率  $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} [\text{H/m}]$ 、鉄の比透磁率  $\mu_s=1000$ 、エアギャップの部分の磁束は、鉄心と同じ  $4\text{cm}^2$  の断面を通るものとする。



問2 起電力  $e_1, e_2$  が下記式となることを導出せよ。

$$E_1 = \frac{E_{1m}}{\sqrt{2}} = \frac{n_1 \omega \phi_m}{\sqrt{2}} = \frac{n_1 2\pi f \phi_m}{\sqrt{2}} = 4.44 n_1 f \phi_m [\text{V}]$$

$$E_2 = \frac{E_{2m}}{\sqrt{2}} = \frac{n_2 \omega \phi_m}{\sqrt{2}} = \frac{n_2 2\pi f \phi_m}{\sqrt{2}} = 4.44 n_2 f \phi_m [\text{V}]$$



問3 断面積  $0.051\text{m}^2$ 、磁路の平均長  $3.3\text{m}$ 、比透磁率  $6000$  の鉄心にコイル二組を巻く変圧器において、一次コイルに  $60\text{Hz}$  の正弦波電流を流し、鉄心中の磁界の強さが最大値で  $70\text{A/m}$  になるように励磁する設計とした。空気の透磁率を  $4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$  とし、漏れ磁束および空隙における磁束の広がりは無視するものとする。

(1) 二次コイルの巻数を  $100$  回とすれば、このコイルに実効値で何  $\text{V}$  の電圧が発生するはずか？

(2) この設計に基づき実際に変圧器を組み立てたところ、二次コイルには予定の  $70\%$  の電圧しか発生せず、その原因は鉄心の接合部の空隙が原因と推定された。空隙の長さは何  $\text{mm}$  か？

問4 環状鉄心に巻数  $400$  のコイルが巻いてある。コイルに  $50\text{A}$  の電流を流すとき、蓄えられたエネルギーは  $500\text{[J]}$  であった。コイルのインダクタンス  $L\text{[H]}$  と鉄心内の磁束  $\text{[Wb]}$  を求めよ。

