

【問題 3】

断面積 $S[\text{m}^2]$ 、磁路の平均長さ $l[\text{m}]$ 、比透磁率 μ_s の環状鉄心に巻数 N のコイルを巻き、コイルに $I[\text{A}]$ の電流を通じたとき、インダクタンスに蓄えられるエネルギー $[\text{J}]$ として、正しいのは次のうちどれか。ただし、真空中の透磁率を $\mu_0[\text{H/m}]$ とし、漏れ磁束はないものとする。

(1) $\frac{\mu_0 \mu_s S N I^2}{l}$

(2) $\frac{\mu_0 \mu_s S N^2 I^2}{l}$

(3) $\frac{2 \mu_0 \mu_s S N^2 I^2}{l}$

(4) $\frac{\mu_0 \mu_s S N I^2}{2l}$

(5) $\frac{\mu_0 \mu_s S N^2 I^2}{2l}$

【解答】(5)

【解説】

コイルのインダクタンス L [H]は、

$$L = \frac{\mu_0 \mu_s N^2}{l} \quad [\text{H}]$$

となります。

また、インダクタンス L [H]に蓄えられるエネルギー W [J]は、次の公式

$$W = \frac{1}{2} L I^2 \quad [\text{J}]$$

より計算できます。

よって、求めるインダクタンスに蓄えられるエネルギー W [J]は、

$$W = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 \mu_s N^2}{l} I^2 = \frac{\mu_0 \mu_s N^2 I^2}{2l} \quad [\text{J}]$$

となります。

ゆえに、選択肢は、(5) となります。