

金沢大学大学院自然科学研究科 入学試験	問	題
科目名	対	象
電気磁気学	電子情報工学	専攻

《注意》問1と問2は別の答案用紙に解答すること。

【問1】 図1のように、同心球導体 A と B との間に2種類の誘電体(それぞれの誘電率は  $\epsilon_1$  および  $\epsilon_2$ ) が充填されている。これについて、以下の問に答えよ。

- (1) 導体 A に電荷  $+Q$ 、導体 B に電荷  $-Q$  を与えたとき、生じる電界を中心からの距離  $r$  の関数として求め、グラフで示せ。グラフの横軸には、 $0 \leq r \leq 2b$  の範囲を含めること。
- (2) 導体 A、B 間の静電容量を求めよ。
- △ (3) 導体 A に電荷  $Q_1$  を、導体 B に電荷  $Q_2$  を与えたとき、生じる電界を中心からの距離  $r$  の関数として求め、グラフで示せ。グラフの横軸には、 $0 \leq r \leq 2b$  の範囲を含めること。

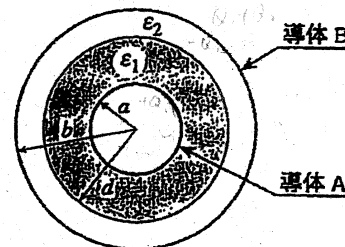


図1

- △ (4) 上記(3)の状態において導体 A と導体 B を短絡させたとき、どのような現象が生じ、電荷はどのように動くか述べよ。また、導体内外の電界を求めよ。

【問2】 図2のような、一周の長さ  $l$ 、断面積  $S$ 、透磁率  $\mu$  の磁性体を空気に置き、その一辺にコイルを巻き電流を流す。このとき、以下の問に答えよ。ただし透磁率  $\mu$  は  $\mu \gg \mu_0$  であり( $\mu_0$  は空気の透磁率)、磁性体内部の磁界は一律で、また磁束は磁性体外部に漏れないものとする。

- (1) コイルの巻数を  $N$ 、電流を  $I$  とするとき、磁性体内部に生じる磁界の強さを求めよ。
- (2) このコイルの自己インダクタンスを求めよ。

次に、図3のように、図2の磁性体の上辺に長さ  $\delta$  のギャップ(空隙)を設ける(ただし  $\delta \ll l$  とする)。ここでギャップ近傍での磁束の漏れはないものとする。

- (3) ギャップ内に生じる磁界の強さを求めよ。また、ギャップ内の磁界の強さはこのとき磁性体内部に生じている磁界の強さの何倍になるか。
- △ (4) このとき磁性体内に存在する磁気エネルギーと、ギャップ内に存在する磁気エネルギーをそれぞれ求め、両者の比について考察せよ。

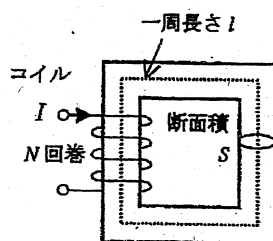


図2

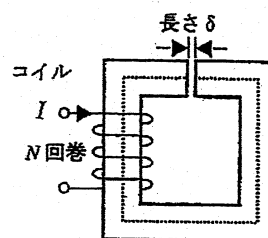


図3