

平成18年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[電磁気学]

1. 真空中におかれた半径 r_1 、 r_2 ($r_1 < r_2$) の同心の球殻がある。真空の誘電率を ϵ_0 として以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 外側の球殻だけに電荷 Q_2 を与える ($Q_1 = 0$)。中心からの距離を r としたとき、外側の球殻の内部 ($r < r_2$) および外部 ($r > r_2$) における電場を求めよ。また外側の球殻の電位を求めよ。ただし無限遠方の電位を 0 とする。
- (2) さらに内側の球殻にも電荷 Q_1 を与える。内側の球殻の内部 ($r < r_1$)、球殻の間 ($r_1 < r < r_2$) および外側の球殻の外部 ($r > r_2$) における電場を求めよ。またそれぞれの球殻の電位を求めよ。
- (3) スイッチを入れて内側の球殻を接地すると、電荷が Q_1 から Q_1' に変化した。 Q_1' を求めよ。

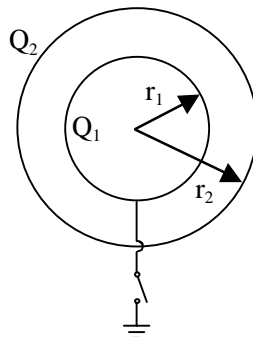


図 1

2. 同一平面上に半径 r_1 、 r_2 ($r_1 < r_2$) の同心の円形コイルがある。真空の透磁率を μ_0 とし、以下の問いに答えよ。

【20点】

- (1) 外側のコイルに電流 I を流したとき、円の中心の磁束密度を求めよ。
- (2) 外側のコイルの電流を $I = I_0 \sin \omega t$ と変化させたとき、円の中心の磁束密度が $B = B_0 \sin \omega t$ と変化した。このとき内側のコイルに生じる起電力を求めよ。ただし $r_1 \ll r_2$ とする。

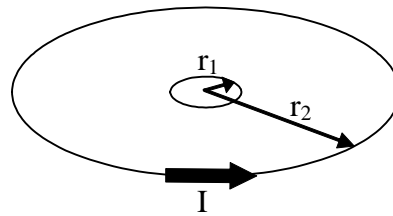


図 2

論点 [電磁気学]

1 . 同心球殻の電荷と電場、電位の関係を問う。

(1)(2) ガウスの法則を用いて電場を求め、電場の線積分により球殻の電位を求める。

(3) 内側の球殻の電位を 0 として電荷を求める。

2 . コイルの電流と磁場の関係および電磁誘導を問う。

(1) ビオ・サバールの法則を用いてコイルの電流が作る磁場を求める。

(2) 電磁誘導の法則を用いて磁束の時間変化により生じるコイルの起電力を求める。