

平成 15 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

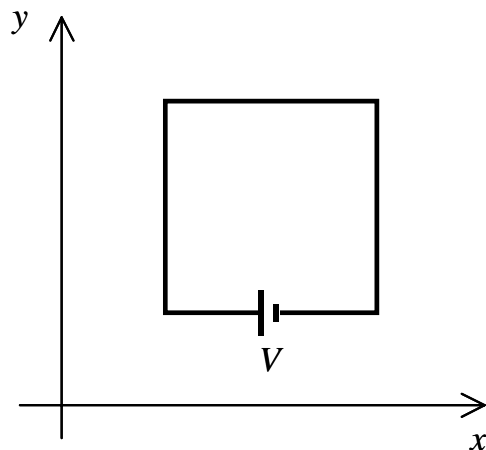
[電磁気学]

1. 半径 a 、誘電率 ϵ の無限に長い円柱が、電荷密度 ρ で一様に帯電している。
【25点】

- (1) この誘電体内部、および外部の電場を円柱の中心からの距離 r の関数として求め、そのグラフを図示せよ。
(2) 誘電体の中心と、中心からの距離 $r (r > a)$ の点との間の電位差を求めよ。

2. 図のように細い針金で作られた一辺の長さ l の正方形のコイルが、それぞれの辺を x 軸と y 軸に平行にして真空中に置かれ、これに起電力 V の小さな電池が接続されている。真空の透磁率を μ_0 として以下の問いに答えよ。
【25点】

- (1) 針金の単位長さあたりの抵抗を R とするとき、コイルに流れる電流を求めよ。
(2) $+x$ 方向に一様な磁界 H を印加する。コイルにはどのような力が加わるか記せ。またコイルの持つ磁気モーメントを求めよ。



図

【訂正箇所】

試験問題に一部誤りがありましたので、以下の通り訂正いたしました。
なお、この点につきましては、試験時間中に訂正をしております。

・問題1の本文

[誤] 「...無限に長い円筒が...」

[正] 「...無限に長い円柱が...」

・問題1(1)の1行目

[誤] 「...外部の電場を円筒の...」

[正] 「...外部の電場を円柱の...」

論点 [電磁気学]

- 1 . 電荷分布と電場、電位の関係を問う。
 - (1) 半径 r 、単位長さの円柱を考え、ガウスの定理を適用して電場を求める。
 - (2) 電場を積分し、円柱中心と外部の点との間の電位差を求める。

- 2 . 静磁界と電流の関係を問う。
 - (1) オームの法則から電流を計算する。
 - (2) コイルに加わるトルクを計算する。静磁界中、磁界と直交する方向に置かれた磁気モーメント μ には μH のトルクが働くことを利用してコイルの磁気モーメントを求める。