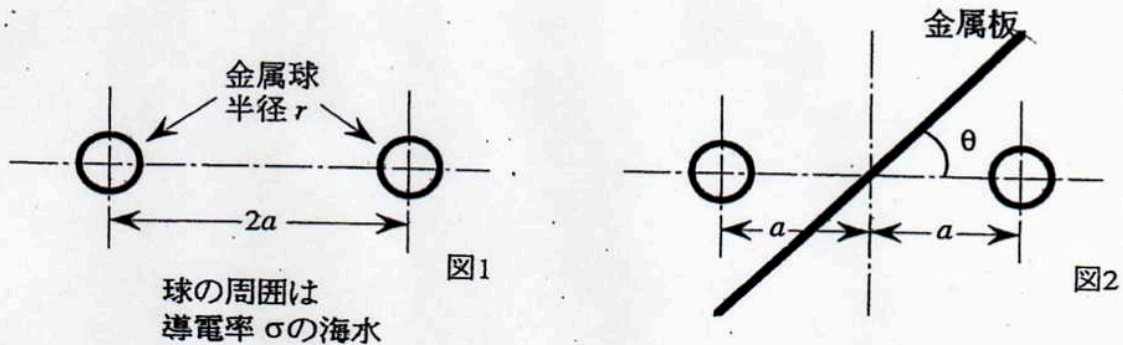


A群必修 電気磁気学

- 1 (a) 図1に示すように半径 r の金属球が海中にある。金属球の中心間の距離を $2a$ 、海水の導電率（電気伝導率）を σ として二つの金属球間の電気抵抗を求めよ。金属の導電率は ∞ とする。
ただし、 $2a \gg r$ であり、金属球の周囲は十分広い範囲が一様な海水で囲まれているとする。
- (b) この金属球の間に図2のように金属板がある場合の金属球間の電気抵抗を求めよ。
ただし、金属板と二つの金属球を結ぶ直線の角度は θ で、 $a \sin \theta \gg r$ とする。また、金属板は十分大きく、その厚さは無視できるほど薄いとする。



- 2 (a) 図3のような十分小さい空けきのある磁心に巻かれたコイルのインダクタンスを求めよ。磁心は透磁率が $\mu = \mu_r \mu_0$ 、断面積が S 、長さが $l - \delta$ であり、空けきの長さは δ である。また、コイルの巻数を n とする。
- (b) このコイルに流す電流の最大値を I_m とするとき、この形の磁心を使って作ることができるインダクタンスの最大値を求め、 l を一定として δ の関数として図示せよ。
ただし、この磁心は磁束密度 B_m まで磁化が飽和せず使えるとする。
(巻数を増やせばインダクタンスは大きくなるが、大電流を流すと磁心の磁化が飽和して漏洩磁束が増加するのでコイルの最大定格電流が決まれば巻数の最大値も決まる。)

