

<#2> 電磁気

キ-フト コンテナ, ガウスの法則, グラフ

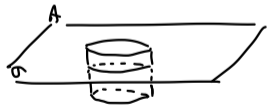
正電荷 Q から出る電気力線の本数を $\frac{Q}{\epsilon_0}$ 本とする。この電荷を囲む任意の閉曲面上での電場の強度は、閉曲面を貫く単位面積あたり、電気力線の本数に等しい。

これを「定理 G」と呼ぶことにする。

(1) 定理 G から、電荷間にはたらく力の逆 2 乗則を導く。

(2) 十分な金属面 A を電荷密度の σ で一様に帯電させる。

図のような A を貫通する底面積 S の円柱を考える。 A から出る電気力線は、対称性から、円柱の 2 つの底面だけを貫くことに注意して、 A 上の σ が作る電場を求めよ。



- (3) A から距離 d の位置に、 A と同じ形の金属面 B を、 A と平行に置き、 $(-Q)$ を充電する。

このとき、 A と B の間の電場の強さを、 A と B の外側の電場の強さを求めよ。

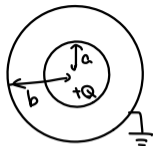
- (4) B から見たときの A の電位を求めよ。

- (5) 面 A, B の面積が S であり、この二枚の金属面によって作られている平板コンデンサの容量 C を求めよ。

- (6) 半径 a の導体球 X に電荷 Q を充電する。この球と中心が同じで半径が b の導体球殻 Y で球を覆う。

Y を $-2Q$ とする。

このとき、電場の強さを E の中心からの距離 r で表せ。



- (7) 電場の強さ $E(r)$ のグラフを書け。

- (8) 電位 $V(r)$ のグラフを書け。

- (9) Y から見たときの X の電位はいくらか。

- (10) この X と Y による球形コンデンサの容量 C' を求めよ。