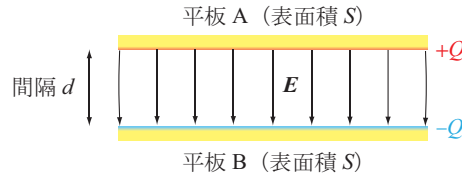
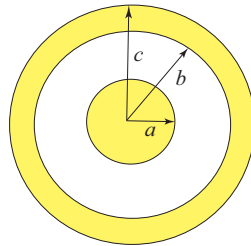


物理学 II レポート問題 12

- [1] 下図のように、面積 S をもつ正方形の導体板 2 枚を距離 d [m] だけ離して平行に配置し、それぞれに電荷 $+Q$ と $-Q$ を与えた。



- (a) 導体間にできる電場 E [V/m] を書き下せ。
 (b) 導体間の電位差 ϕ_{AB} [V] を求めよ。
 (c) この 2 枚の導体板はコンデンサとみなせる。静電容量 C [F] を求めよ。
- [2] 下図のように、半径 a の導体球を、内径 b 、外径 c の導体球殻で中心を一致させて包み ($a < b < c$)、内球に電荷 Q_1 、外側の球殻に電荷 Q_2 を与えた。以下の問いに答えよ。



- (a) 一般に、平衡状態での導体内部の静電場はゼロとなることが知られている。従って、外側球殻の全電荷 Q_2 は、球殻内部の電場がゼロになるように内外二つの表面に分かれて再配置する。球殻の内側表面の電荷 Q_{2in} と外側表面 Q_{2out} の値を求めよ。
 (b) 内側の導体球の電荷 Q_1 はどこにどのように分布するか。
 (c) 導体球の中心から距離 r の位置における静電場の大きさ $E(r)$ を、積分形のガウスの法則を使って計算せよ。
 (d) 対応する静電ポテンシャル $\phi(r)$ は
- $$\frac{d\phi}{dr} = -E(r)$$
- を満たす。 $\phi(\infty) = 0$ において $\phi(r)$ の具体形を求めよ。
 (e) $Q_1 = Q_2 (> 0)$, $b = 2a$, $c = 3a$ の場合の $\phi(r)$ の概形を、 r の関数としてグラフに描け。
 (f) $Q_1 + Q_2 = 0$ の場合には、この体系は、ひとつのコンデンサーとみなすことができる。このコンデンサーの静電容量 C を求めよ。