

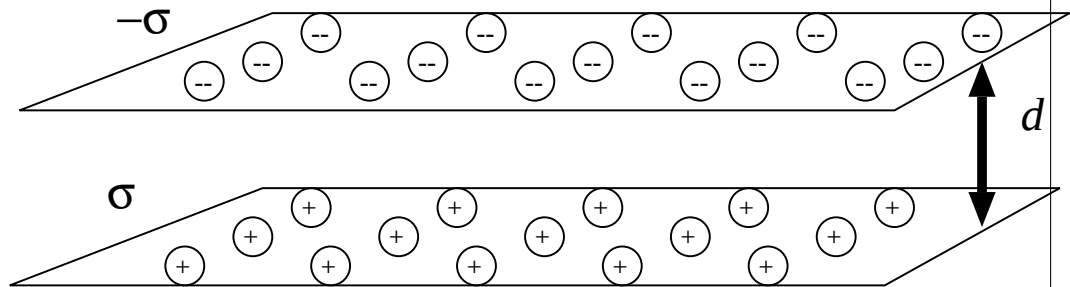
第二回電磁気学レポート問題

福島孝治 (東京大学大学院総合文化研究科)

平成 26 年 10 月 30 日: ver. 1.1

問題 1 「二枚の平板電荷について」: それぞれ正と負に一様に帯電した無限に広い平板が距離 d だけ離れて平行に置かれている. それぞれの電荷面密度は $+\sigma, -\sigma$ ($\sigma > 0$) とする.

1. ガウスの法則を用いて, この二枚の平板電荷の作る電場を求めよ. 解答だけでなく, そこに至る過程も詳しく説明すること. ガウスの法則の証明は必要ないが, どのように法則を当てはめたのかを説明すること.
2. また, この二枚の平板の近くでの電気力線を描け.
3. 平板が無限でなくなるときには, 上の解答とは異なるが, どのように修正されるのかを定性的に答えよ.



4. 二枚の平板の電荷密度が両方共に $+\sigma$ のときの電場を求めよ.

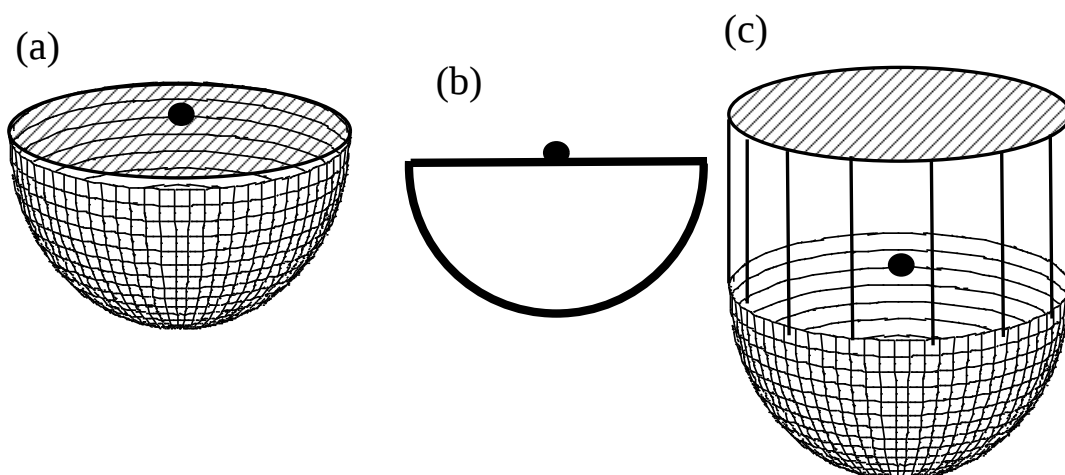
問題 2 「ガウスの法則について」：電荷量 q の点電荷のつくる電場について以下の問いに答えよ．下図のように●で示された点電荷から無限小離れた位置に半径 a の円で蓋をしたような半球からなる閉曲面を考える．点電荷の位置は円の中心から無限小だけ上にある．(a) は斜めから見た図で，(b) は真横から見た図を表している．点電荷は閉曲面の外側にある．

1. 半径 a の半球部分 (閉曲面から蓋の部分を除いた面) を貫く電場 (電束) を求めよ．電束 ϕ は，電場ベクトルを E ，面の法線ベクトルを n として，

$$\phi = \int dS n \cdot E$$

で定義される．

2. 半径 a の円盤部分 (閉曲面の蓋) を貫く電場 (電束) を求めよ．
3. 次に，図 (c) のように円盤の代わりに，円筒型の蓋を半球とくっつけた閉曲面で点電荷を囲んでみた．このときに円筒型の蓋、すなわち筒部分と円部分を合せた面を貫く電場 (電束) を求めよ．



問題 3 「講義について」：ここまでのこの講義について意見や感想があれば自由に述べよ．

✂切は2週間後とする．