物理学 II 演習問題 10

[1] 一辺の長さが ℓ の正三角形がある．その 3 頂点のそれぞれに，電荷 $Q > 0$ を置いた．

(1) 正三角形の中点 (中心) での電場を求めよ．

(2) 各電荷が，他の二つの電荷からうける力の大きさと方向を求めよ．

[2] 原点を中心とする半径 a の球内に，総量 Q の電荷が一様に分布している．この電荷から湧き出す電場は，

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{Q\vec{r}}{4\pi\varepsilon_0 r^3} \times \begin{cases} (r/a)^3 & : r \leq a \\ 1 & : r > a \end{cases} \tag{1}$$

と表せる（講義ノート (10.6) 式）．

(1) 対応する静電ポテンシャルを，例題 10.3 に倣って求めよ．

ヒント：積分を $r > a$ と $r \leq a$ の場合に分けて実行する．$r \leq a$ の場合の積分は，積分区間を $r = a$ で分割して考察する．

(2) 電場の大きさ E と静電ポテンシャル ϕ を，原点からの距離 r の関数として，各々の概形を描け．