

物理学 II レポート問題 9

[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 を置いた。

- (a) 正三角形の中心 (中心) での電場を求めよ。
- (b) 各電荷が、他の二つの電荷から受ける力の大きさと方向を求めよ。

[2] 2次元空間内の領域

$$R : x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 1$$

に関する以下の問いに答えよ。

- (a) R を xy 平面上に図示せよ (斜線で表せ)。
- (b) 領域 R の面積 S を初等的に (小学校の算数で) 求めよ。
- (c) 領域 R の面積 S は、次の積分で表すことができる。

$$S \equiv \int \int_R dx dy = \int_0^1 dy \int_0^{1-y} dx$$

ただし、最初の式は定義式で、二番目が領域 R を具体的に積分領域として表現した式である。第二の表式を用いて積分を実行し、 S を求めよ。

ヒント： x に関する積分 $\int_0^{1-y} dx$ をまず実行し、その後 y 積分を行う。

- (d) $f(x, y) \equiv x + y$ の領域 R に関する積分

$$I \equiv \int \int_R dx dy f(x, y)$$

を計算せよ。

[3] 次の積分を計算せよ。

$$I \equiv \int_0^{2\pi} \delta\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) \sin \theta d\theta$$

ただし、 $\delta(x)$ はディラックのデルタ関数である。