

**問題1** 3次元  $xyz$  空間の原点に電荷  $q$  がある。

(1-1)  $\vec{r}$  の位置に電荷  $q_1$  があるとき、この電荷に働く力  $\vec{F}_1$  を求めよ。(  $r = |\vec{r}|$  とせよ)

(1-2) 原点の電荷  $q$  が  $\vec{r}$  の位置に電場

$$\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}}{r^3}$$

を発生していると考える。上で求めた力  $\vec{F}_1$  を電場  $\vec{E}$  を使って表せ。

(1-3)  $\vec{r}$  の位置に電荷  $q_2$  があるとき、この電荷に働く力  $\vec{F}_2$  を電場  $\vec{E}$  を使って表せ。

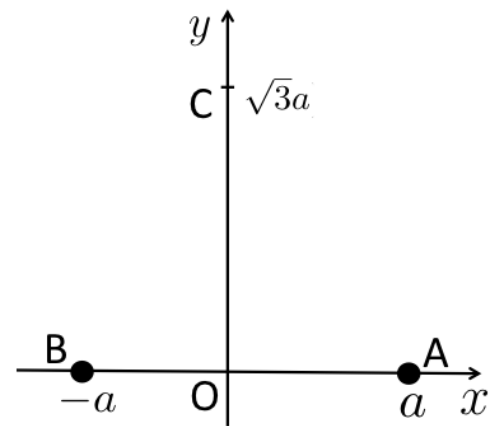
**問題2** 図のように  $x$  軸上の原点  $O$  から  $a$  [m] の距離にある点  $A$  と点  $B$  に  $q$  [C] の正電荷を固定した。真空の誘電率を  $\epsilon_0$  として次の問に答えよ。

(2-1) 点  $A$  にある点電荷が、点  $C$  の位置に作る電場を求めよ。

(2-2) 点  $B$  にある点電荷が、点  $C$  の位置に作る電場を求めよ。

(2-3) 点  $C$  の電場を求めよ。

(2-4) 次に、点  $D(0, -\sqrt{3}a)$  の位置に、電荷  $Q$  [C] の点電荷を固定したところ、点  $C$  での電場が  $0$  になった。 $Q$  を求めよ。



**問題3** 以下の仕事量  $W$  を求めよ。

(3-1) 物体を  $F$  の力で押して、距離  $l$  だけ動かすのに必要な仕事  $W$ 。

(3-2) 地上にある質量  $m$  の物体を、高さ  $h$  の地点まで持ち上げるのに必要な仕事  $W$ 。

(3-3) バネ定数  $k$  のバネを、 $a$  だけ伸ばすのに必要な仕事  $W$ 。