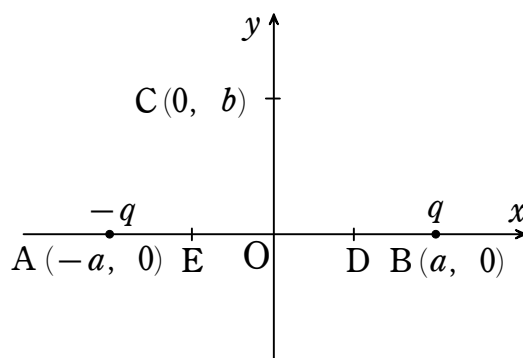


## '02 筑波大学

右図に示すように、水平面上に  $x, y$  軸をとり原点を  $O$  として、 $x$  軸上の点  $A(-a, 0)$  に負電荷  $-q$ 、点  $B(a, 0)$  に正電荷  $q$  を固定した。クーロンの法則の比例定数を  $k$ 、無限遠における電位を  $0$  として、以下の問いに答えよ。



- (1) 点  $C(0, b)$  における電界(電場)の強さ  $E$  および向きを求めよ。
- (2)  $xy$  平面における電界のようすを電気力線を用いて示せ。電気力線の密度と向きについて注意すること。
- (3)  $x$  軸上の点  $(x, 0)$  における電位  $V(x)$  を、 $x < -a$ 、 $-a < x < a$ 、 $x > a$  の3つの領域に分けて求めよ。また、 $V(x)$  のグラフの概略を描け。
- (4)  $y$  軸上の点  $(0, y)$  における電位  $V(y)$  を求めよ。
- (5) 質量  $m$ 、正電荷  $Q$  の粒子を点  $C$  から点  $D\left(\frac{a}{2}, 0\right)$  まで運び、そこで静かに放した。点  $C$  から点  $D$  まで粒子を運ぶために外力のした仕事  $W$  を求めよ。また、この粒子が点  $E\left(-\frac{a}{2}, 0\right)$  を通過するときの速さ  $v$  を求めよ。ただし、粒子にはクーロン力以外の力ははたらかないものとする。
- (6) (2) の電気力線を観察するため、ガラス皿内の液体に草花の小さな種や細かい木くずなどを浮かべ、2つの電極を入れそれぞれに電荷  $q, -q$  を与えたところ、電気力線に沿って種や木くずが並んだ。その理由を25字以内で述べよ。