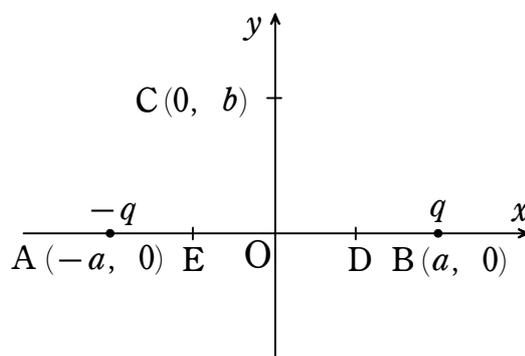


'02 筑波大学

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。