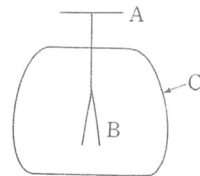


スタンダード物理 基礎力確認テスト⑬

1

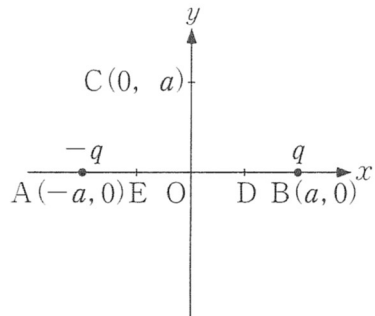
図のような箔検電器で C はガラス製だが、A、B の部分はひとつながりの金属で、特に B は薄い金属箔で作られている。次のそれぞれの場合について、A、B の帯電のようすとして適当なものを選べ。



- (1) 初め A、B の電荷をゼロにして、負に帯電したエポナイト棒を A に近づける。
- (2) 初め A、B を負に帯電させて、正に帯電したガラス棒を A に近づけたところ、箔は閉じた。
- (3) 初め A、B の電荷をゼロにして、正に帯電したガラス棒を A に近づけたまま、A に指を触れた。
  - ア. A は+に帯電して、B は-に帯電する。    イ. A は-に帯電して、B は+に帯電する。
  - ウ. A は+に帯電して、B の電荷はゼロになる。    エ. A は-に帯電して、B の電荷はゼロになる。

2

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。クーロンの比例定数を  $k$ 、無限遠方における電位を 0 として、次の問いに答えよ。



- (4) 点 C(0,  $a$ ) における電場の強さ  $E$  を求めよ。
- (5) 質量  $m$ 、正電荷  $Q$  の粒子を点 C から点 D( $\frac{a}{2}$ , 0) 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がした仕事  $W$  を求めよ。

ア.  $\frac{kq}{2a^2}$     イ.  $\frac{kq}{a^2}$     ウ.  $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$     エ.  $\frac{\sqrt{3}kq}{2a^2}$

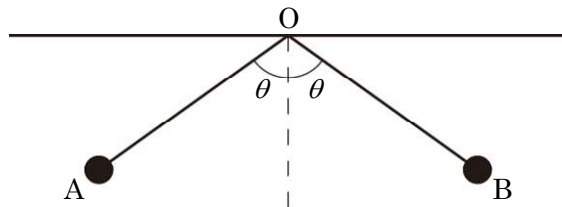
ア.  $\frac{2kqQ}{3a}$     イ.  $\frac{4kqQ}{3a}$     ウ.  $\frac{kqQ}{3a}$     エ.  $\frac{kqQ}{2a}$

- (6) (5) のとき、この粒子が点 E(- $\frac{a}{2}$ , 0) を通過する時の速さ  $v$  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。

ア.  $4\sqrt{\frac{kqQ}{3ma}}$     イ.  $3\sqrt{\frac{kqQ}{3ma}}$     ウ.  $2\sqrt{\frac{kqQ}{3ma}}$     エ.  $\sqrt{\frac{kqQ}{3ma}}$

3

2 つの等しい質量  $m$  [kg] の小球 A、B が、それぞれ長さ  $l$  [m] の軽くて切れることのない糸で定点 O からつり下げられている。いま、小球 A に電荷  $q_A$  [C] ( $q_A > 0$ )、小球 B に電荷  $q_B$  [C] を与えたところ、A と B はそれぞれ糸と鉛直線のなす角が  $\theta$  [rad] のところで静止した。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、クーロンの法則の比例定数を  $k$  [N・m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>] として、以下の間に答えよ。



- (7) A、B の間にはたらく静電気力の大きさを  $k$ 、 $q_A$ 、 $q_B$ 、 $l$ 、 $\theta$  を用いて表せ。

ア.  $\frac{2kq_Aq_B}{(l\sin\theta)^2}$     イ.  $\frac{kq_Aq_B}{(l\sin\theta)^2}$     ウ.  $\frac{kq_Aq_B}{(2l\sin\theta)^2}$     エ.  $\frac{kq_Aq_B}{2(l\sin\theta)^2}$

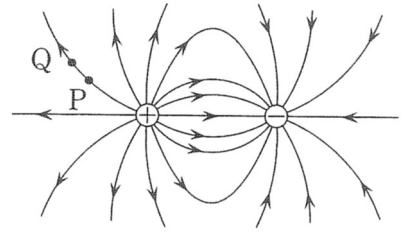
- (8)  $q_B$  を  $k$ 、 $q_A$ 、 $m$ 、 $g$ 、 $l$ 、 $\theta$  を用いて表せ。

ア.  $\frac{2mgl^2\cos^3\theta}{kq_A\sin\theta}$     イ.  $\frac{2mgl^2\sin^3\theta}{kq_A\cos\theta}$     ウ.  $\frac{4mgl^2\cos^3\theta}{kq_A\sin\theta}$     エ.  $\frac{4mgl^2\sin^3\theta}{kq_A\cos\theta}$

4

正電荷  $q$  [C], 負電荷  $-q$  [C] の点電荷が固定して置かれている。まわりの電界の様子を一平面上で調べたら右図のようになった。矢印のついた実線は電気力線を表すものとして、次の問いに答えよ。

(9) P 点, Q 点の電位はそれぞれ  $V_1$  [V],  $V_2$  [V] であった。 $V_1$  [V] の等電位線に沿って  $q_1$  [C] の電荷を一周させるのに要する仕事を求めよ。



ア. 0    イ.  $V_1$     ウ.  $q_1 V_1$     エ.  $\frac{V_1}{q_1}$

(10)  $V_1$  [V] の等電位線上に質量  $m$  [kg], 正電荷  $q_2$  [C] の点電荷を静かに置いた。この点電荷が  $V_2$  [V] の等電位線を横切るときの速さ  $v'$  [m/s] を求めよ。

ア.  $\sqrt{\frac{q_2(V_1-V_2)}{m}}$     イ.  $\sqrt{\frac{2q_2(V_1-V_2)}{m}}$     ウ.  $\sqrt{\frac{q_2(V_2-V_1)}{m}}$     エ.  $\sqrt{\frac{2q_2(V_2-V_1)}{m}}$