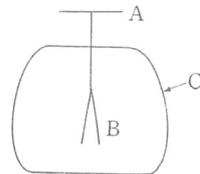


スタンダード物理 基礎力確認テスト⑬

1

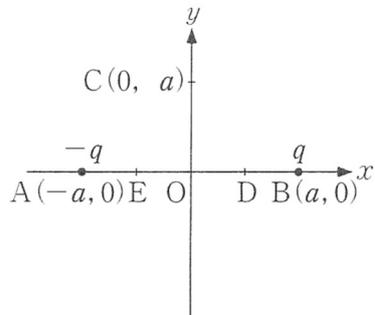
図のような箔検電器で C はガラス製だが、A、B の部分はひとつながりの金属で、特に B は薄い金属箔で作られている。次のそれぞれの場合について、A、B の帯電のようすとして適当なものを選べ。



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

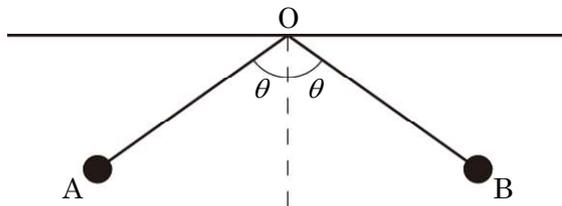
ア. $\frac{2kqQ}{3a}$ イ. $\frac{4kqQ}{3a}$ ウ. $\frac{kqQ}{3a}$ エ. $\frac{kqQ}{2a}$

- (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 θ [rad] のところで静止した。重力加速度の大きさを g [m/s²]、クーロンの法則の比例定数を k [N・m²/C²] として、以下の問いに答えよ。



- (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 、 θ 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. $\frac{kq_Aq_B}{2(l\sin\theta)^2}$

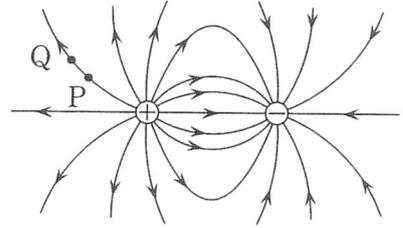
- (8) q_B を k 、 q_A 、 m 、 g 、 l 、 θ を用いて表せ。

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. $\sqrt{\frac{2q_2(V_2-V_1)}{m}}$