

解答・解説

(1)

P_0 : A から距離 a の位置にあるので、A からの電位 V_A は、 $V_A = +k\frac{q}{a}$ また B から距離 a の位置にあるので、B からの電位 V_B は、 $V_B = +k\frac{q}{a}$ よって P_0 の位置での電位 V_0 は、

$$V_0 = V_A + V_B = 2k\frac{q}{a} [V] \quad \text{答え}$$

(2)

P_1 : P_1 に $+1[C]$ の電荷を置いて考える。 P_1 は A・B からそれぞれ次の大きさの電場を受ける。

$$E_A = k\frac{q}{(\sqrt{2}a)^2} \quad E_B = k\frac{q}{(\sqrt{2}a)^2}$$

よって合成電場は平行四辺形を描いて考えると、

$$E_1 = E_A \times \sqrt{2} = k\frac{\sqrt{2}q}{2a^2} \quad (\text{向きは}y\text{軸正}) [N/C] \quad \text{答え}$$

(3) P_2 : A から距離 $\sqrt{2}a$ の位置にあるので、 $V_A = +k\frac{q}{\sqrt{2}a}$ B からも距離 $\sqrt{2}a$ の位置にあるので、 $V_B = +k\frac{q}{\sqrt{2}a}$ よって電位 V_2 は

$$V_2 = V_A + V_B = 2k\frac{q}{\sqrt{2}a} = \sqrt{2}\frac{kq}{a} [V]$$

P_2 の静電気力による位置エネルギーは、

$$U = qV = 2Q\sqrt{2}\frac{kq}{a} = 2\sqrt{2}\frac{kqQ}{a} [J] \quad \text{答え}$$