

[課題3]

(a) 2.5

$$q_1 = 0.5 \text{ C}, d = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$W = 75$$

$$W = qEd$$

$$75 = 0.5 \cdot E \cdot 4 \times 10^{-2}$$

$$E = 3.75 \times 10^3 \text{ [N/C]}$$

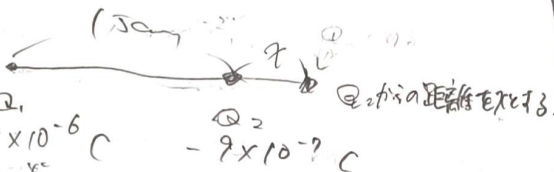
電位差  $\Delta V$  について

$$V = Ed$$

$$= 3.75 \times 10^3 \cdot 4 \times 10^{-2}$$

$$= 150 \text{ [V]}$$

2.6



$$\frac{1.8 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0(0.15+x)^2} = - \frac{-9 \times 10^{-7}}{4\pi\epsilon_0 x^2}$$

$$\frac{9.0 \times 10^{-9} \times 1.8 \times 10^{-6}}{(0.15+x)^2} = \frac{9.0 \times 10^{-9} \cdot -9 \times 10^{-7}}{(1.5 \times 10^{-2} + x)^2} \cdot \pi^2$$

$$\frac{2 \times 10^{-15}}{(0.15+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\frac{2}{0.0225 + 0.3x + x^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$0.0225 + 0.3x + x^2 = 2x^2$$

$$0.0225 + 0.3x - x^2 = 0$$

$$x^2 - 0.3x + 0.0225 = 0$$

$$\frac{0.3 \pm \sqrt{0.09 + 0.09}}{2}$$

$$= \frac{0.3 \pm 0.424}{2}$$

$$= 0.362$$

$$V = 9 \times 10^9 \frac{1.8 \times 10^{-6}}{0.15 + 0.362} + 9 \times 10^9 \frac{-9 \times 10^{-7}}{0.362}$$

$$= 31640 - 22375.69$$

$$= 9264.30$$

A. 2個の電荷の外側、 $36.2 \text{ cm}$  の位置

$$9.26 \times 10^3 \text{ V}$$

(b)

$$W = 2.16 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$d = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$W = qEd$$

$$q = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$2.16 \times 10^{-17} = 1.60 \times 10^{-19} \cdot 5 \times 10^{-2} \cdot E$$

$$E = \frac{2.16 \times 10^{-17}}{1.60 \times 10^{-19} \cdot 5 \times 10^{-2}}$$

$$= 2700 \text{ [N/C]}$$

$$V = Ed$$

$$= 2700 \cdot 5 \times 10^{-2}$$

$$= 135 \text{ [V]}$$

# H14 電気磁気学 演習課題4 (2024/4/25)

45号 山の 惺二

[問題4]

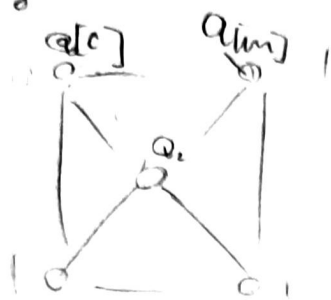
(a)

2.7

$$V_{12} = - \int \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2} dr$$

$$= - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$

2.8



対角線の長さは  $\sqrt{2}a$

対角線の半分の長さは  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$  である。

$$電位 V = - \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \right) - \left( - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \right)$$

$$+ \left( - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \right) - \left( - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \right)$$

$$= 0 \quad [V/m]$$

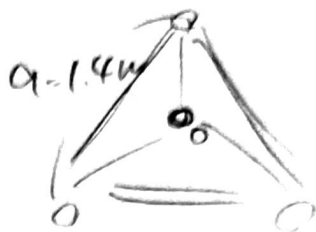
電位

$$V = 4 \cdot \left( - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \right)$$

$$= - \frac{2}{\sqrt{2}a\pi\epsilon_0} [V]$$

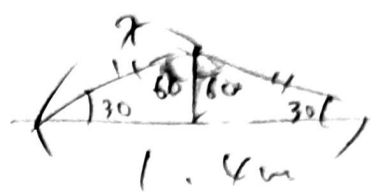
(b)

$$Q_1 = 12 \mu C$$



$$Q_2 = 31 \mu C$$

$$Q_3 = -24 \mu C$$



x の長さは上記通り。  
 $\frac{1.4}{\sqrt{3}}$  である。

→ 各点電荷から点電荷までの距離は  $\frac{1.4}{\sqrt{3}}$  である。

$$Q_1 \text{ の電位} = 9 \times 10^9 \cdot 12 \times 10^{-6} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1.4}$$

$$= 133.615$$

$$Q_2 \text{ の電位} = 9 \times 10^9 \cdot 31 \times 10^{-6} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1.4}$$

$$= 345.173$$

$$Q_3 \text{ の電位} = 9 \times 10^9 \cdot -24 \times 10^{-6} \cdot \frac{\sqrt{3}}{1.4}$$

$$= -267.231$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 211.557 = 212$$

$$A. 212 [V]$$