

問題1: (1) 荷電粒子

(2) 反力

(3) 国際単位系 (SI)

(4) 正の電荷を持つ: 陽子 電荷を持たない: 中性子

(5) 自由電子

問題2: 万有引力の法則より

$$F = -G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$p \text{ の質量: } 1.673 \times 10^{-27}$$

$$e \text{ の質量: } 9.109 \times 10^{-31}$$

$$F = -6.67 \times 10^{-11} \frac{1.673 \times 10^{-27} \times 9.109 \times 10^{-31}}{0.53 \times 10^{-10} \times 0.53 \times 10^{-10}}$$

$$= \frac{101.446511}{0.2809} \times 10^{-49}$$

$$= -3.61860132 \times 10^{-49} = -3.619 \times 10^{-49}$$

よって万有引力は $3.619 \times 10^{-49} \text{ [N]}$
(引力)

クーロンの法則より

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$p \text{ の電気量: } 1.602 \times 10^{-19}$$

$$e \text{ の電気量: } -1.602 \times 10^{-19}$$

$$F = -8.988 \times 10^9 \times \frac{1.602 \times 10^{-19} \times 1.602 \times 10^{-19}}{0.53 \times 10^{-10} \times 0.53 \times 10^{-10}}$$

$$= \frac{-23.0668392}{0.2809} \times 10^{-9}$$

$$= -82.1176189 \times 10^{-9} = -8.212 \times 10^{-8}$$

よって電気力は $8.212 \times 10^{-8} \text{ [N]}$
(引力)

よって、電気力は万有引力の 2.269×10^{39} 倍

問題3: AC, BC 間の距離は: $a\sqrt{2}$

電気量が全て、正なので斥力

AC, BC 間の電気力は

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{2a^2} = \frac{q^2}{8\pi a^2 \epsilon_0}$$

右図より

x 成分は等しく打ち消し合うため

$$y \text{ 成分: } \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{q^2}{8\pi a^2 \epsilon_0} \times 2 = \frac{q^2}{4\sqrt{2}\pi a^2 \epsilon_0}$$

AB 間の距離は: $2a$

AB 間の電気力は

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{4a^2} = \frac{1}{16\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2}$$

2 の位置は等しいので y 成分は 0

$$x \text{ 成分は } \frac{1}{16\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2}$$

