問3. 電子；電荷 e, 質量 m, 電圧 V, 初期運動エネルギー $E = eV$

$V = 10\ kV$, $m = 9.109 \times 10^{-31}\ kg$,

$e = 1.602 \times 10^{-19}\ C$, $R = 6.626 \times 10^{-34}\ J \cdot s$

(1) $p = mv = \frac{R}{\lambda}$

$\therefore\ m^2v^2 = \frac{R^2}{\lambda^2} \Leftrightarrow \lambda^2 = \frac{R^2}{m^2v^2} = \frac{R^2}{2mE}$

$(\because E = \frac{1}{2}mv^2)$

$\therefore\ \lambda > 0$ なので

$$\lambda = \frac{R}{\sqrt{2mE}} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9.109 \times 10^{-31} \cdot 1.602 \times 10^{-19} \cdot 10 \times 10^{3}}}$$

$\therefore\ \lambda = 3.879 \times 10^{-11}\ m$ //

これより

$$p = \frac{R}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{3.879 \times 10^{-11}}$$

$$= 1.707\ kg \cdot m/s$$ //

(2) 分解能は $A\lambda$ で表される。但し、A は波長以外の観測条件で定まる値とする。

$\therefore$ 見えやすさは分解能の比をとればよく、観測条件は (1) (2) で波長以外で不変なので、

$$(\text{分解能比}) = \frac{\lambda_{(1)}}{\lambda_{(2)}} = \frac{3.879 \times 10^{-11}}{0.4 \times 10^{-6}} = 9.698 \times 10^{-5}$$

$\therefore\ 9.698 \times 10^{-5}$ 倍より小さなものも見ることができる //