

401

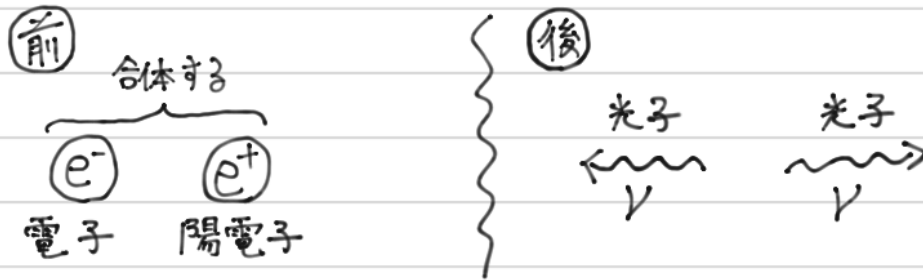
特殊相対性理論によると

$$E = Mc^2 + \frac{p^2}{2M} = Mc^2 + \frac{1}{2}Mv^2$$

と表される。

(1)

(a)



運動量の保存より (後) の運動量の和は、(前) と同じ 0 にならないといけな。よって (後) の向きは 正反対の向き となる。

(b)

前後で エネルギーは 保存する。

(c)

エネルギーの保存より

$$\begin{array}{ccc} (mc^2 + 0) + (mc^2 + 0) & = & \underbrace{h\nu + h\nu}_{\text{2個の光子}} \\ \uparrow & \quad \uparrow & \\ e^- \text{の} E & e^+ \text{の} E & \end{array}$$

$$\Rightarrow 2mc^2 = 2h\nu$$

$$\therefore h\nu = mc^2 \text{ [J]}$$

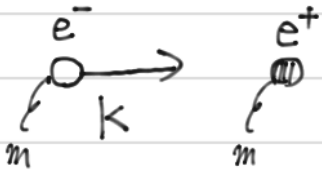
$$= \frac{mc^2}{e} \text{ [eV]}$$

$$= \frac{mc^2}{e} \times 10^{-6} \text{ [MeV]} \quad \#$$

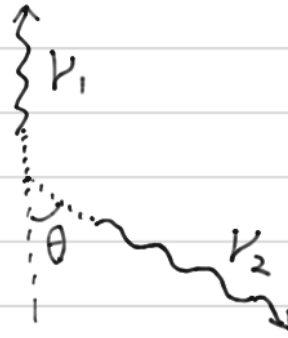
401 続き

(2)

(前)



(後)



(a)

運動エネルギー K が $K = \frac{1}{2} m v^2$ なので
運動量 $m v$ は $\sqrt{2 m K}$ と計算できる。

水平方向の運動量保存より。

$$\sqrt{2 m K} = \frac{h \nu_2}{c} \sin \theta \quad \#$$

鉛直方向の運動量保存より

$$0 = \frac{h \nu_1}{c} - \frac{h \nu_2}{c} \cos \theta \quad \#$$

(2)

与えられたエネルギーの式を用いて計算して

$$\begin{array}{c} (m c^2 + \frac{1}{2} m v^2) + (m c^2 + 0) = h \nu_1 + h \nu_2 \\ \uparrow \qquad \qquad \qquad \uparrow \\ e^- \text{ の } E \qquad \qquad e^+ \text{ の } E \end{array}$$

$$\Rightarrow \underline{2 m c^2 + K = h \nu_1 + h \nu_2} \quad \#$$