

649

(1)

$E = m \cdot c^2$ より、 (相対性理論)

$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ を代入して、

$$\begin{aligned} E &= (9.1 \times 10^{-31}) \cdot (3.0 \times 10^8)^2 \\ &= 8.19 \times 10^{-14} \text{ J} \end{aligned}$$

$$= 5.12 \times 10^5 \text{ eV} \quad (1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Jより})$$

(2)

まず、衝突後の光子の速度 v を求める。

$K = \frac{1}{2}mv^2$ より、 (運動エネルギーの式)

$K = 8.19 \times 10^{-14} \text{ J}$, $m = 2 \cdot 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ を代入して、

$$8.19 \times 10^{-14} = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot 9.1 \times 10^{-31}) \cdot v^2$$

$$\therefore v = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$$

よって、運動量 p は、

$p = mv$ より、 (運動量の式)

$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $v = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ を代入して、

$$\begin{aligned} p &= (9.1 \times 10^{-31}) \cdot (3.00 \times 10^8) \\ &= 2.73 \times 10^{-22} \text{ kg} \cdot \text{m/s} \end{aligned}$$

電子と陽電子はゆっくり近づいて衝突しているので、運動量の総和は0とみなせる。

よって、運動量保存則より、

2 個の光子は互いに反対方向へ進む。