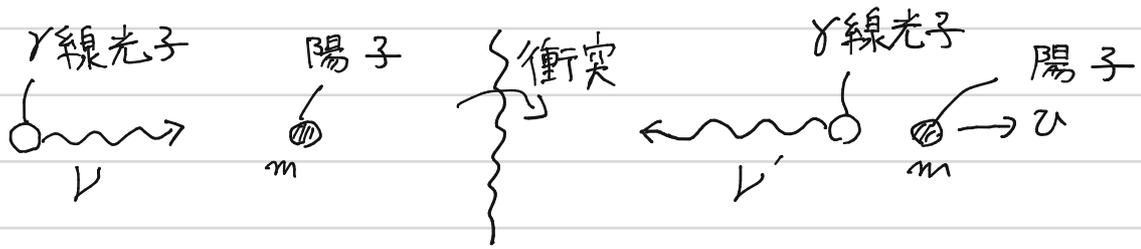


379



(ア)

光子の運動量は

$$p = \frac{E}{c} \text{ より } p = \frac{h\nu}{c}$$

これをを用いて 運動量保存の式を立てると

$$\frac{h\nu}{c} = -\frac{h\nu'}{c} + m v \quad \dots \textcircled{1}$$

(イ)

系全体のエネルギー保存より

$$h\nu = h\nu' + \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

(ウ)

$\frac{1}{2} m v^2 (= E_p) = 5.6 \text{ [MeV]}$  と  $m c^2 = 931 \text{ [MeV]}$  を利用して  $h\nu$  を求めることを考える。

①より

$$h\nu = -h\nu' + m v c \quad \dots \textcircled{1}'$$

①'+②で  $\nu'$  を消去すると

$$2h\nu = \frac{1}{2} m v^2 + m v c$$

$$\Rightarrow h\nu = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} m v^2 + m v c \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} m v^2 + \sqrt{m^2 v^2 c^2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} m v^2 + \sqrt{\frac{1}{2} m v^2 \cdot 2 \cdot m c^2} \right) \quad \checkmark \text{電卓で計算}$$

$$= \frac{1}{2} \left( 5.6 + \sqrt{5.6 \cdot 2 \cdot 931} \right) = 53.8 \dots = \underline{54 \text{ [MeV]}}$$

(ウ)