

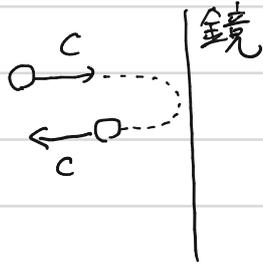
347

光子のエネルギーは  $E = h\nu \rightarrow \frac{hc}{\lambda}$

光子の運動量は  $p = \frac{E}{c} \rightarrow \frac{h\nu}{c} \rightarrow \frac{h \frac{c}{\lambda}}{c} \rightarrow \frac{h}{\lambda}$

= 水を利用する。

(ア)



運動量の変化は、左向きを正とすると

$$\begin{aligned}\Delta p &= p' - p \\ &= \frac{h\nu}{c} - \left(-\frac{h\nu}{c}\right) = \frac{2h\nu}{c} \quad \# (ア)\end{aligned}$$

(イ)

$1\text{m}^2$ あたりに  $1\text{s}$ でぶつかる光子数を  $N$  とすると

文章にある「 $1\text{m}^2$ あたり  $1\text{s}$ 間に与えるエネルギーが  $I$ 」より、

$$\begin{aligned}I &= E \cdot N \\ \Rightarrow N &= \frac{I}{E} \\ &= \frac{I}{h\nu} \quad \# (イ)\end{aligned}$$

(ウ)

(ア)の運動量変化は、光子1個が1回で鏡に与える力積と等しく、光子は  $A[\text{m}^2]$ あたりに  $t[\text{s}]$ で  $NA t$  [回]ぶつかるので

$$\begin{aligned}&\frac{2h\nu}{c} \cdot NA t \\ \Rightarrow &\frac{2h\nu}{c} \cdot \frac{I}{h\nu} A t \\ \Rightarrow &\frac{2 I A t}{c} \quad [N \cdot s] \quad \# (ウ)\end{aligned}$$

347 続き

(I)

力積の式

$$(\text{力積}) = Ft$$

より、1sあたりの力積が、力Fと等しい。よって

$$F = \frac{(\text{力積})}{t}$$

$$= \frac{\frac{2IA t}{c}}{t}$$

$$= \frac{2IA}{c} \frac{[N]}{s(I)}$$