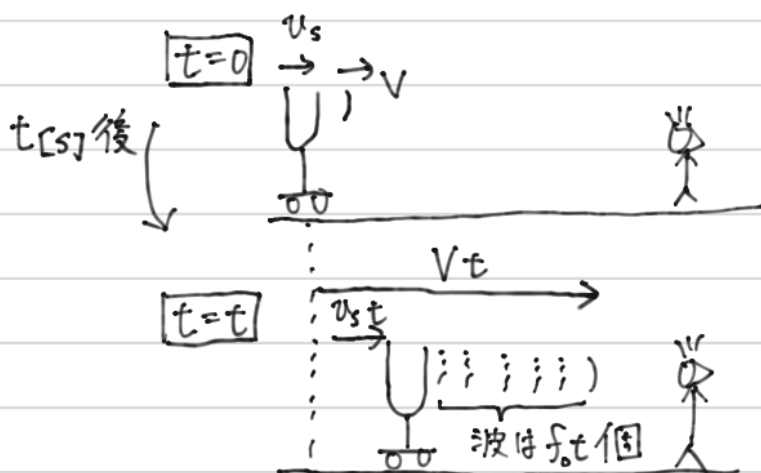


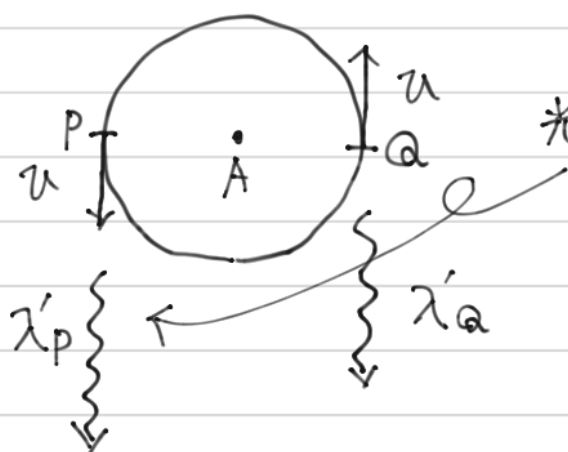
241 音のドップラー効果と同等に扱う。

音波で λ' を求めたときを思い出す。



$$\lambda' = \frac{Vt - u_s t}{f_0 t}$$

$$\therefore \lambda' = \frac{V - u_s}{f_0}$$



光源が近づく際、波長は短くなる。

ここで

短くなった量を $\Delta\lambda$ とおくと

$$\Delta\lambda = \lambda_0 - \lambda'_p \dots \textcircled{1}$$

といえることを覚えておく。

$$\lambda'_p = \frac{V - u_s}{f_0} = \frac{C - u}{f_0}$$

ここで元々の光で $u = f\lambda$ の式を立てると

$$f_0 = \frac{C}{\lambda_0}$$

これを代入して

$$\lambda'_p = \frac{C - u}{\frac{C}{\lambda_0}} = \frac{C - u}{C} \lambda_0 \dots \textcircled{2}$$

241 続き

②を v について解くと

$$\lambda_p = \frac{c-v}{c} \lambda_0$$

$$\Rightarrow v = \frac{c(\lambda_0 - \lambda_p)}{\lambda_0}$$

①でやったように $\lambda_0 - \lambda_p = \Delta\lambda$ なので、この式は

$$v = \frac{c \Delta\lambda}{\lambda_0}$$

とかける。

また、問題文より、 $c = 3.0 \times 10^8$, $\Delta\lambda = 0.10 \times 10^{-10}$, $\lambda_0 = 5000 \times 10^{-10}$

なので、これを代入して

$$\begin{aligned} v &= \frac{3.0 \times 10^8 \cdot 0.10 \times 10^{-10}}{5000 \times 10^{-10}} \\ &= \underline{\underline{6.0 \times 10^3 \text{ m/s}}} \end{aligned}$$