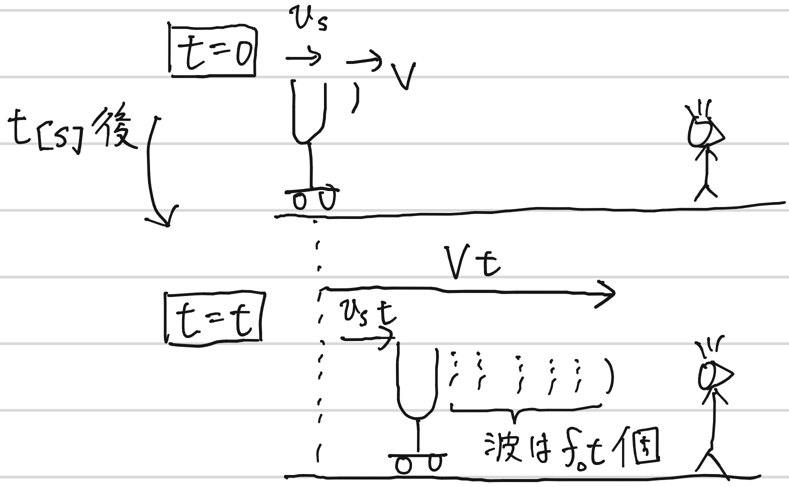
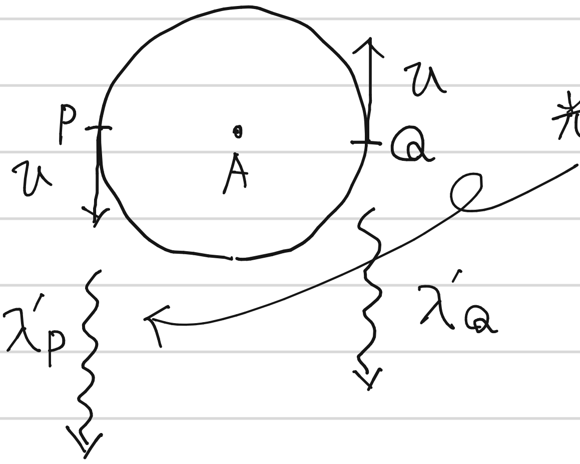
225 音のドップラー効果と同等に扱う.

音波で λ' を求めたときを思いだす。



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

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



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

$$\Delta\lambda = \lambda_0 - \lambda'_P \quad \cdots ①$$

といえることを覚えておく.

$$\lambda'_P = \frac{V - v_s}{f_0} = \frac{c - v}{f_0}$$

ここで元々の光で $v = f\lambda$ の式をたてると

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

これを代入して

$$\lambda'_P = \frac{c - v}{\frac{c}{\lambda_0}} = \frac{c - v}{c}\lambda_0 \quad \cdots ②$$

$\boxed{225}$ 続き

②をひについて解くと

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

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

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、$c = 3.0\times10^8$, $\Delta\lambda = 0.10\times10^{-10}$, $\lambda_0 = 5000\times10^{-10}$

なので、これを代入して

$$v = \frac{3.0\times10^8 \cdot 0.10\times10^{-10}}{5000\times10^{-10}}$$

$$= \underline{6.0\times10^3 \ \mathrm{m/s}}$$