

12

問1. 右図より $BD = v_1 t$ (1)

$$AC = v_2 t \quad (2)$$

また、 $\triangle ABD$ において、

$$BD = AD \sin i \quad (3)$$

$\triangle ACD$ において、

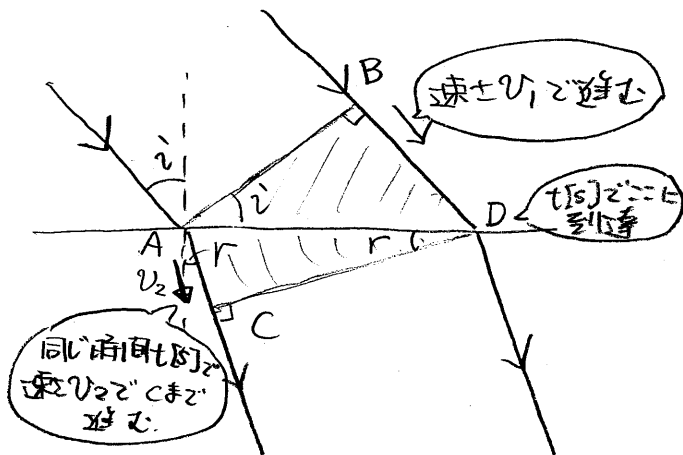
$$AC = AD \sin r \quad (4)$$

(1)(3) より $AD = \frac{BD}{\sin i} = \frac{v_1 t}{\sin i}$

(2)(4) より $AD = \frac{AC}{\sin r} = \frac{v_2 t}{\sin r}$

$$\frac{v_1 t}{\sin i} = \frac{v_2 t}{\sin r}$$

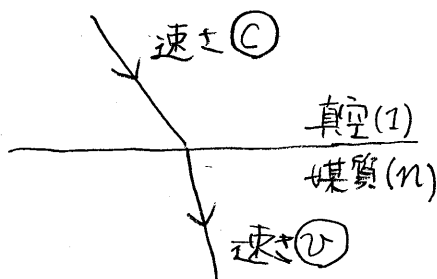
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = n_{12} \quad (\text{★})$$



右図より、式 (★) は、 $\frac{c}{v} = n \quad \therefore v = \frac{c}{n} \quad (5)$

式 (★) へ (5) を代入して、

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} = \frac{n_2}{n_1} \quad (6)$$



問2. 屈折の法則 $(n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2)$ を用いる。

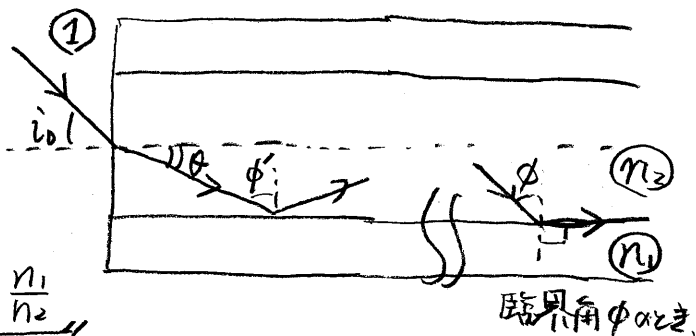
真空 \rightarrow 媒質2 について

$$1 \cdot \sin i_0 = n_2 \sin \theta$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{\sin i_0}{n_2}$$

問3. 臨界角 ϕ のときは、

$$n_2 \sin \phi = n_1 \sin 90^\circ \quad \therefore \sin \phi = \frac{n_1}{n_2}$$



問4. $\phi' = 90^\circ - \theta > \phi$ とき全反射するから、

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta > \sin \phi$$

$$\sqrt{1 - \left(\frac{\sin i_0}{n_2}\right)^2} > \frac{n_1}{n_2}$$

$$\therefore \text{全反射} \text{ するから } \sin i_0 < \sqrt{n_2^2 - n_1^2}$$