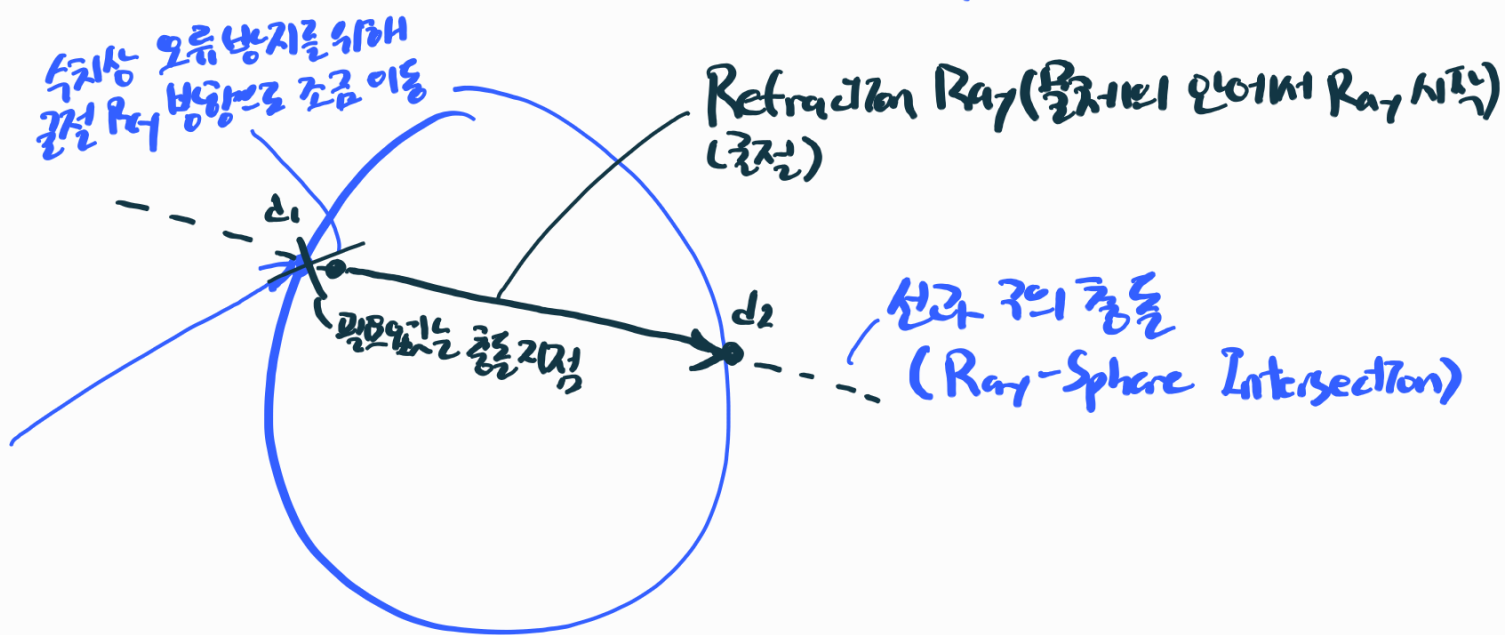


투명한 물체와 빛의 굴절 - (Transparency & Light Refraction)



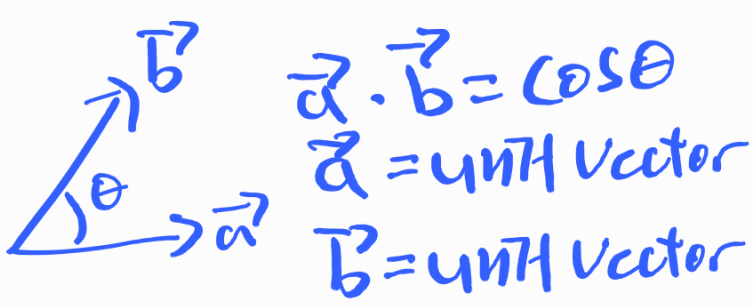
여러는 Ray의 시작지점이 물체의 밖에서만 시작했다면 투명한 물체는 물체의 안에서 시작하는 Ray의 충돌도 감지해야 된다.

Sphere의 경우 앞부분만 고려하기 위해 $\min(d_1, d_2)$ 만 구했다면 물체의 안에서 시작했다면 $\min(d_1, d_2)$ 값이 -값이 된다.

if $\min(d_1, d_2) < 0 \Rightarrow \max(d_1, d_2) = \text{Refraction Ray 충돌지점}$

굴절 유도 조건 벡터 보충

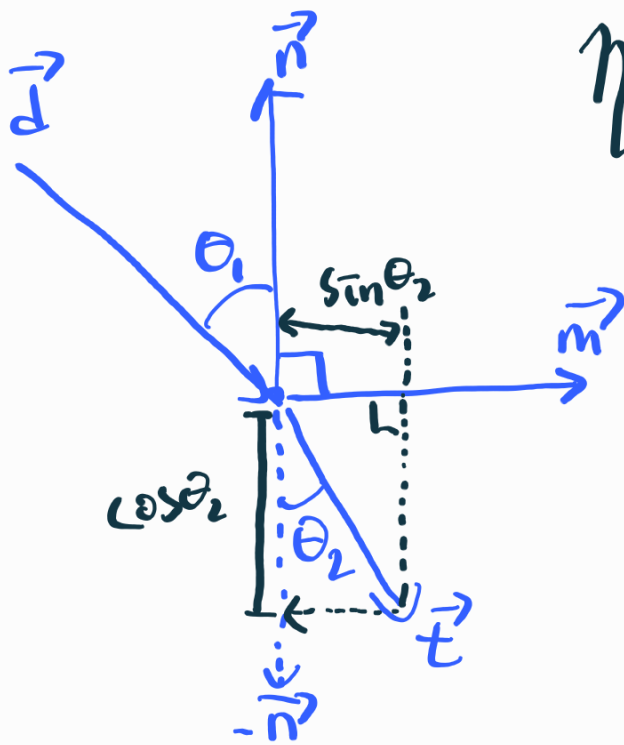
$$\vec{a} \cdot (-\vec{b}) = -\vec{a} \cdot \vec{b}$$
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$$



$$\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$$
$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$$
$$\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$
$$\sin \theta = \sqrt{1 - (\vec{a} \cdot \vec{b})^2}$$
$$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta$$
$$\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta}$$

공기

$\vec{d}, \vec{n}, \vec{t}$ = unit Vector
 etna 불린다 (공기-7 물, 1.3)
 $\eta = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = 1.5$ (공기-7 유리 굴절률)
 $\frac{1}{1.5}$ (유리-7 공기)
 (물체의 밑면이 높아지면 굴절률이
 1보다 크고 낮아지면 1보다 작다)



$$\eta = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad \eta = 1.5 \text{ (공기-7 유리)}$$

$$\cos \theta_1 = \vec{n} \cdot (-\vec{d}) = -\vec{n} \cdot \vec{d}$$

$$\sin \theta_1 = \sqrt{1 - \cos^2 \theta_1}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{\sin \theta_1}{\eta}$$

$$\cos \theta_2 = \sqrt{1 - \sin^2 \theta_2}$$

$$\vec{t} = -\vec{n} \cos \theta_2 + \vec{m} \sin \theta_2, \vec{n}, \vec{m} = \text{unit vector}$$

Fresnel 효과

- 이 효과는 식면과 같은 경의 카메라(눈)과 가까이질수록 Transparency 비율이 높아지고 반투명수록 Reflection 비율이 높아져 반사효과가 강해진다.