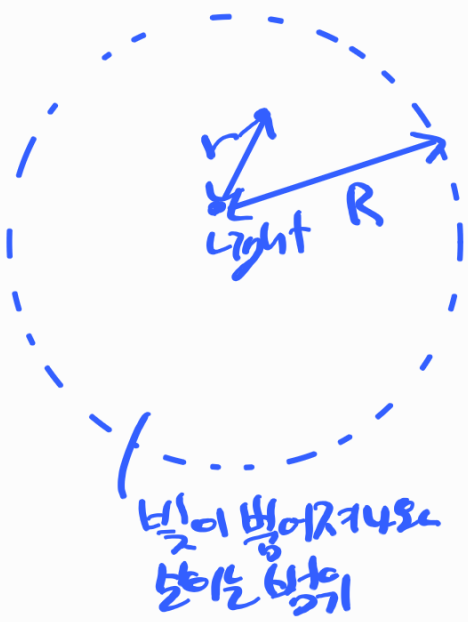
Halo Effect - 후광 효과

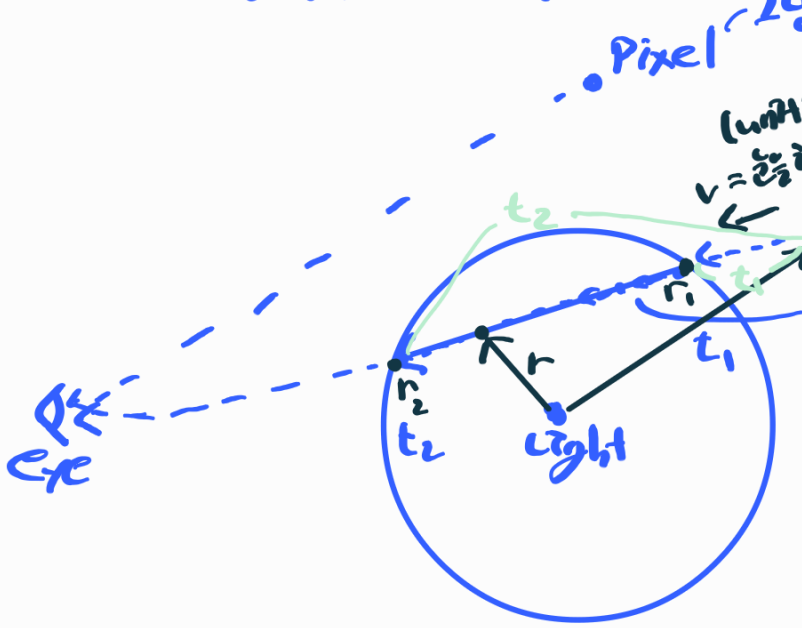


빛의 산란

조명에 가까울수록 빛이 세고 멀수록 약해진다
R을 최대 거리라 생각하고 R보다 크거나 같으면
빛의 세기가 0이 된다

빛의 강도 $f(r) = 1 - \frac{r^2}{R^2}$, $[0, 1]$

Pixel의 색을 결정하는 과정



그냥 Shading한 색깔값을 가져온다

원래 Pixel색 + Halo 영역을 지나며 받는 빛의 양

빛을 얼마나 많이 받나

실제로 공간을 지나가며 빛을 모으는것이 아닌 Pixel→Eye 방향으로 들어오는 빛의 양을 합친다는 의미이다

직선과 구의 교점 찾기

$r_1 = P + vt_1$

$r_2 = P + vt_2$

r = 구의 중심을 기준으로 교점의 선분위의 한점의 위치

$r = P + tv$, t = Pixel에서부터 r까지의 거리

$f(\|\vec{r}\|)$ = r의 지점에서 수집할 수 있는 빛의 양

$f(r) = 1 - \frac{r^2}{R^2}$

총 수집하는 빛의 합 = $\int_{t_1}^{t_2} f(r)\,dt$

$$\int_{t_1}^{t_2} J(r)\,dt = \int_{t_1}^{t_2} J(\|p+tv\|)\,dt$$

$$J(r) = 1-\frac{r^2}{R^2} = 1-(p+tv)\cdot(p+tv)/R^2$$

$$= 1-(p\cdot p + 2t\,p\cdot v + t^2\,v\cdot v)/R^2$$

Halo 공식 - 조명을 중심으로 한 구 형태

$$\int_{t_1}^{t_2} J(r)\,dt = \left(1-\frac{p\cdot p}{R^2}\right)(t_2-t_1) - \frac{p\cdot v}{R^2}(t_2^2-t_1^2) - \frac{v^2}{3R^2}(t_2^3-t_1^3)$$

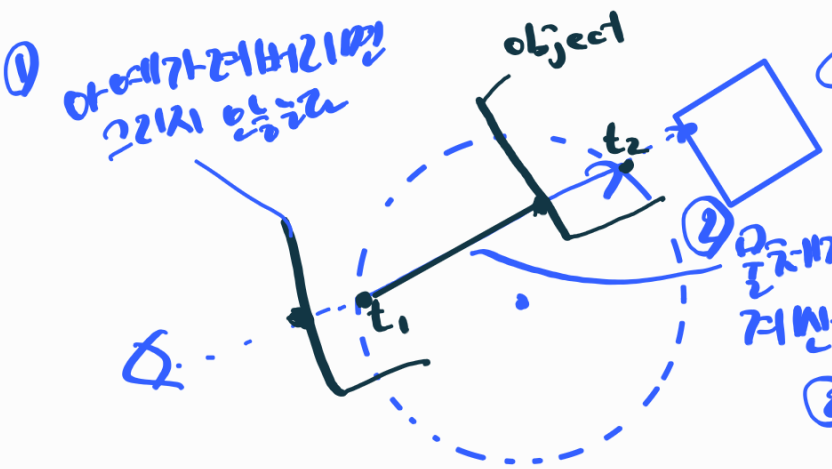
Tip : 마지막에 Halo의 중앙을 관통하면 빛을 최대로 모으는데 이 경우를 나눠 Normalize 하면 조절하기 더 편해진다, $t_1=0$, $t_2=2R$ 인 경우

$$\int_{t_1}^{t_2} J(r)\,dt = 4 * \text{radius} / 3.0$$ 이 된다

└이 값으로 나눠준다.

거리까지 고려해 그리기

물체가 Halo를 가로막은 상황에서 계산을 편하게 하기 위해 Ray를 Pixel이 아닌 eye의 위치에서 쏘자



① 아예 가려버리면 그리지 않는다

① Depth 값을 이용
$t_1 <$ posView.z, 그리지 않는다

② 물체가 가로막으면 이 부분만 계산해줘야 한다.

② $t_2 = \min(\text{posView.z}, t_2)$
t_2 값 갱신