

Phongの スムーズシェーディング

「3次元CGの基礎と応用」より

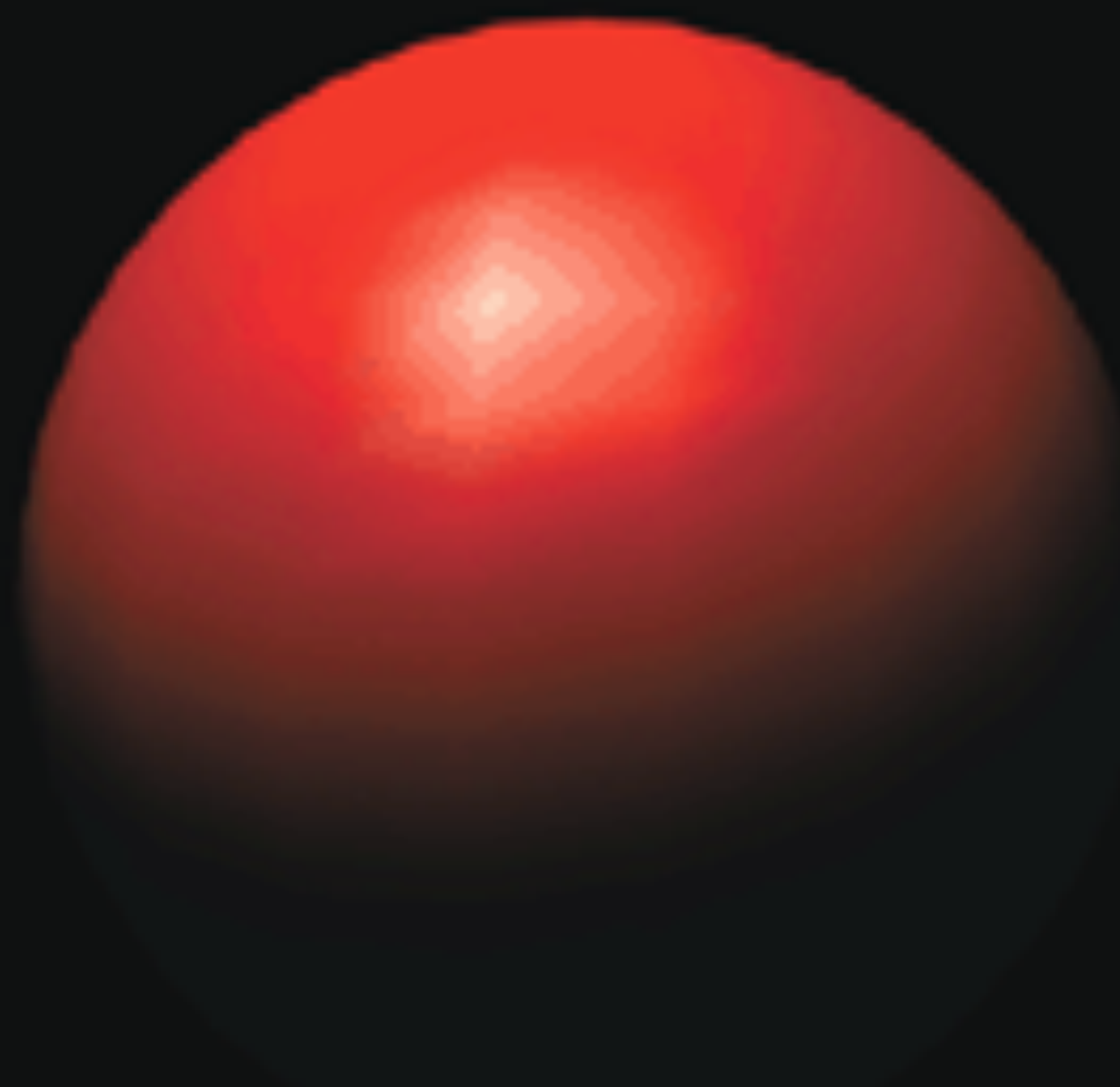
シェーディングの種類

- ・ フラットシェーディング
- ・ スムーズシェーディング
- ・ Gouraudシェーディング ← 前回説明
- ・ Phongシェーディング ← 今回説明

他にも沢山あります

Phongのスムーズシェーディング

- ・ 頂点の法線ベクトルを求めたのち、3 角形面内部の法線ベクトルを線形補間で求める
- ・ 法線ベクトルを補完するため、3 角形面内部のハイライトを見逃すことが少なくなる



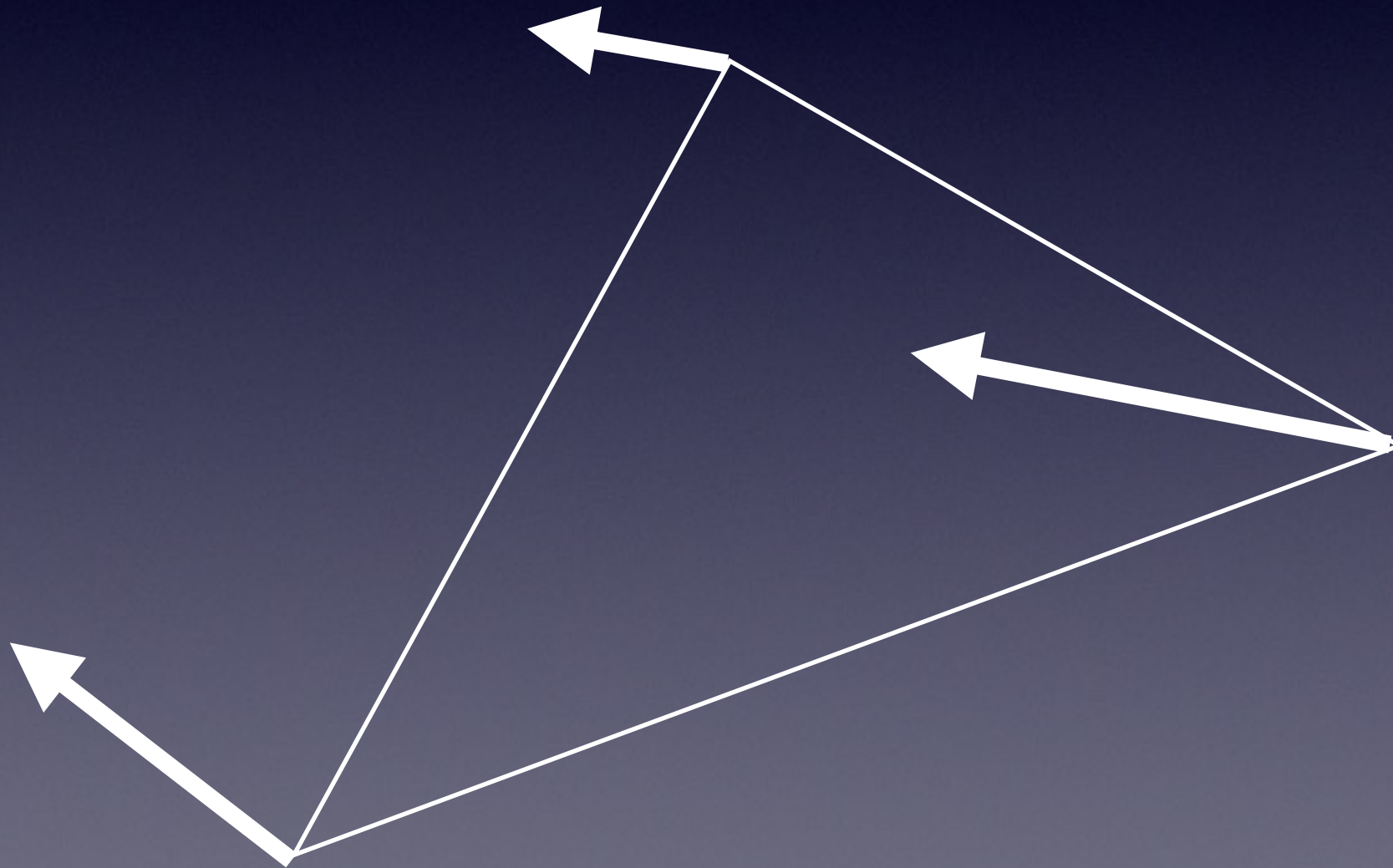
Gouraud



Phong

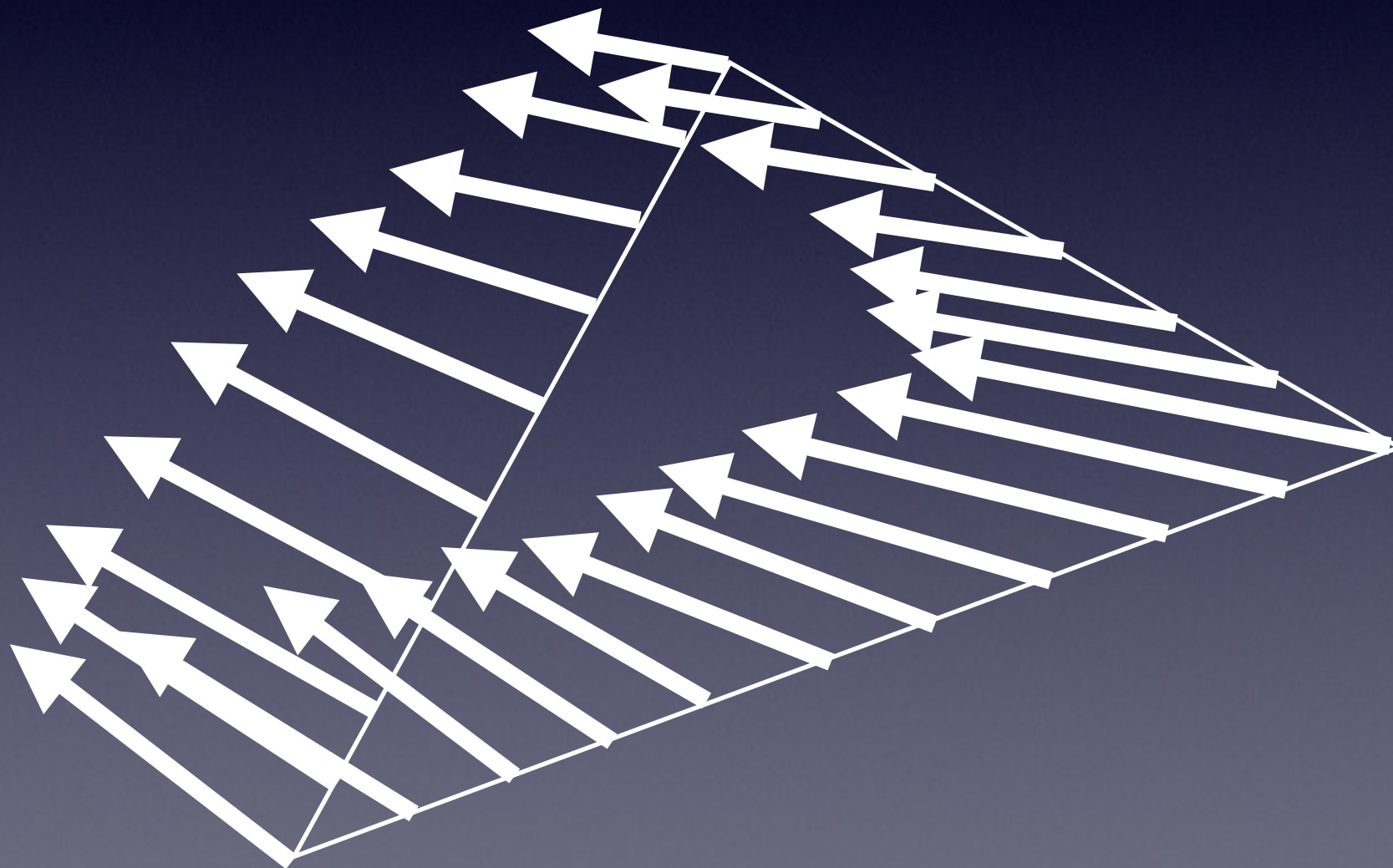
3 角形面内部の色の計算

1. 計算した頂点の法線ベクトルを、そのまま透視投影した3角形面の法線ベクトルとする



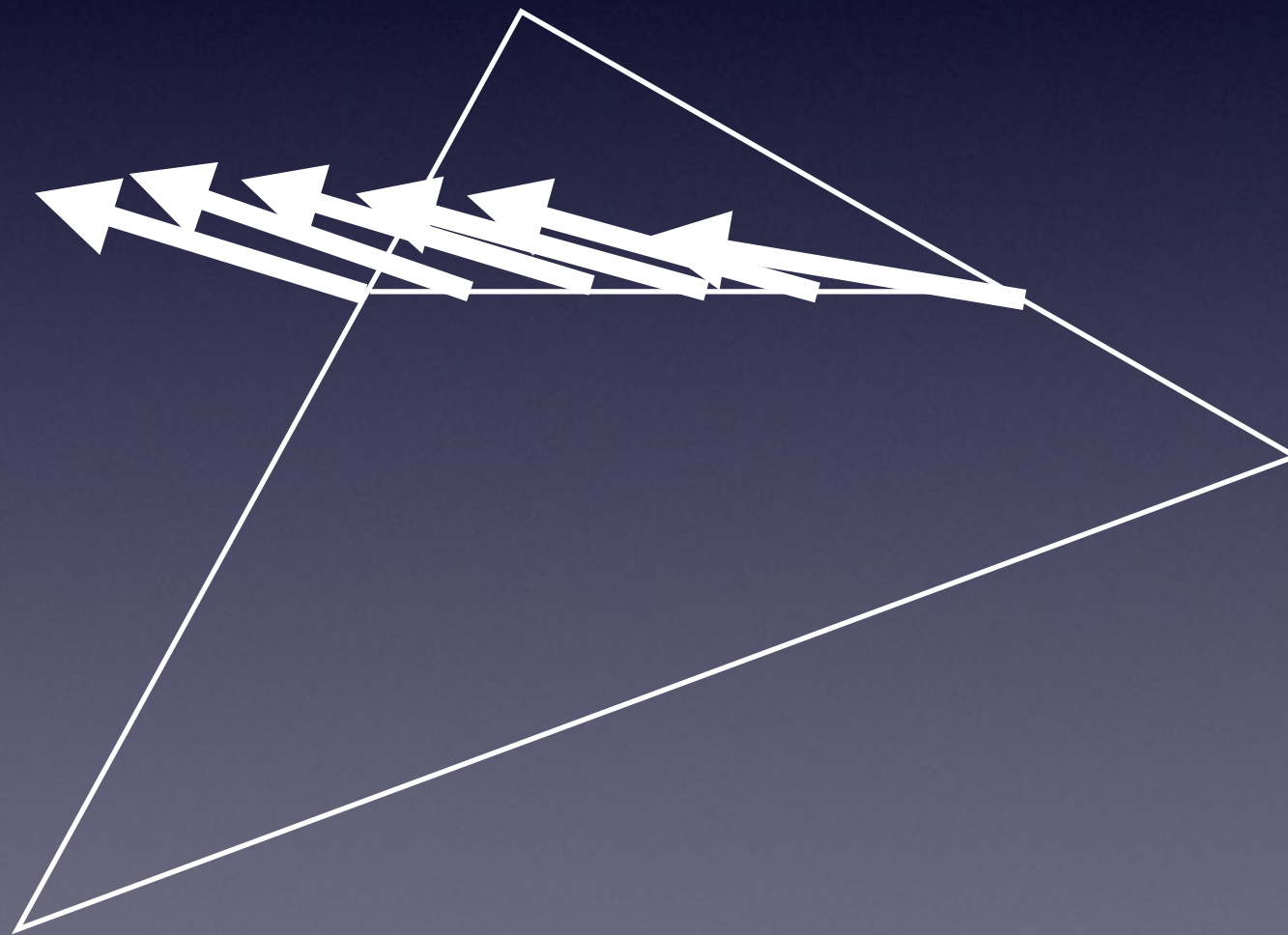
3 角形面内部の色の計算

2. 線分上の法線ベクトルを線形補間で計算する



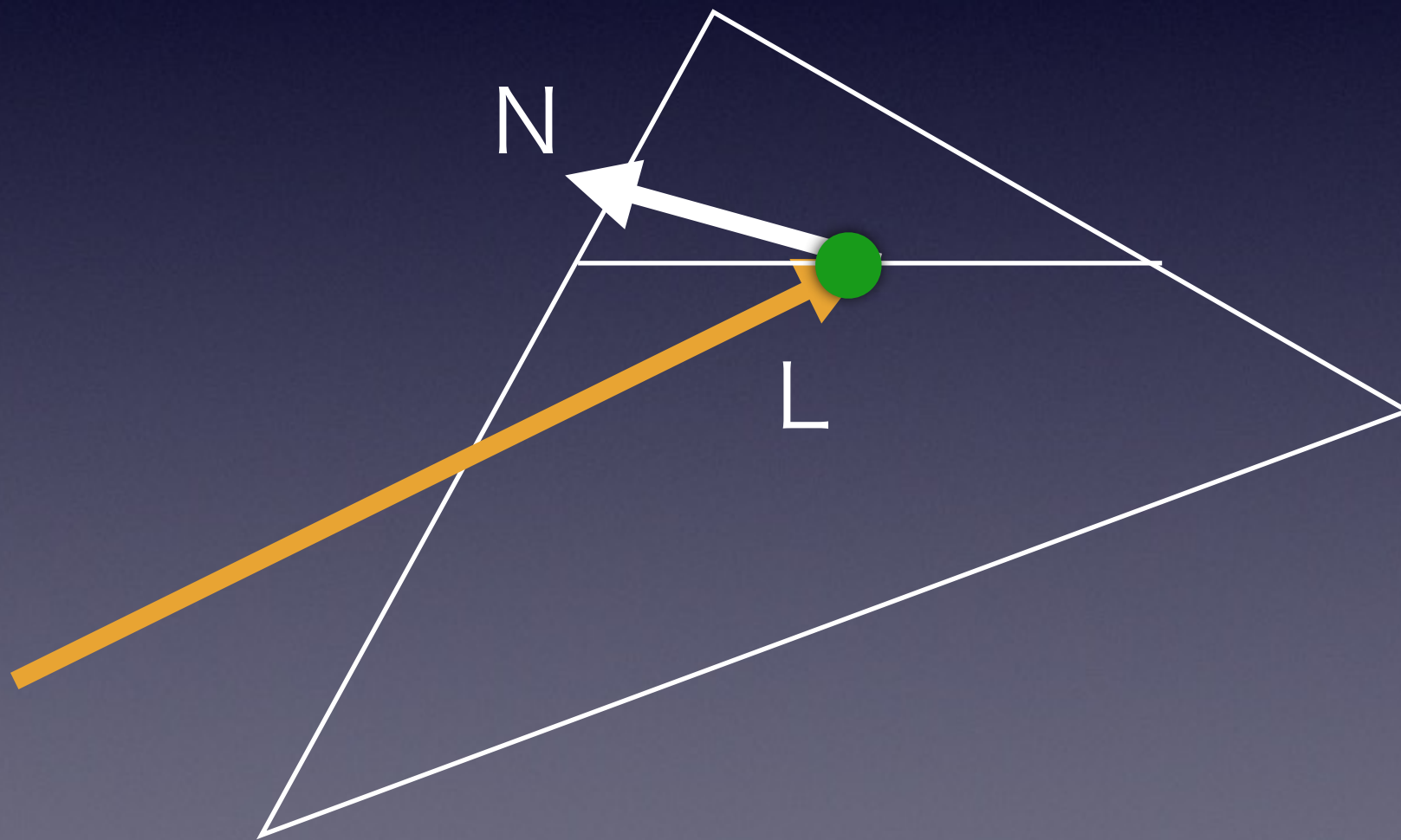
3 角形面内部の色の計算

3. スキャンしたラインの法線ベクトルを線形補間で計算する

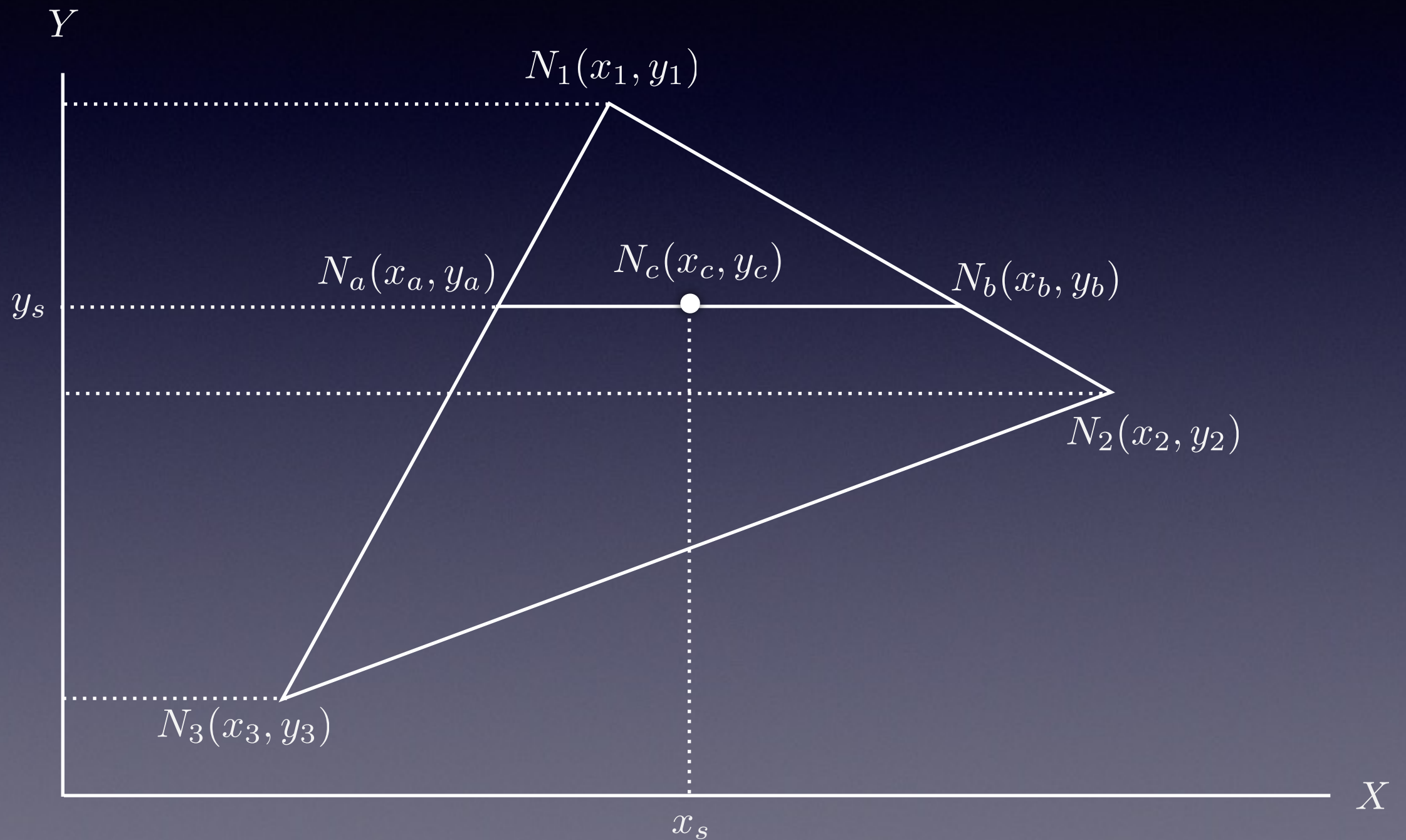


3 角形面内部の色の計算

4. 法線ベクトル N と、光源と法線ベクトルの起点から構成されるベクトル L から色を計算する



3 角形面内部の色計算

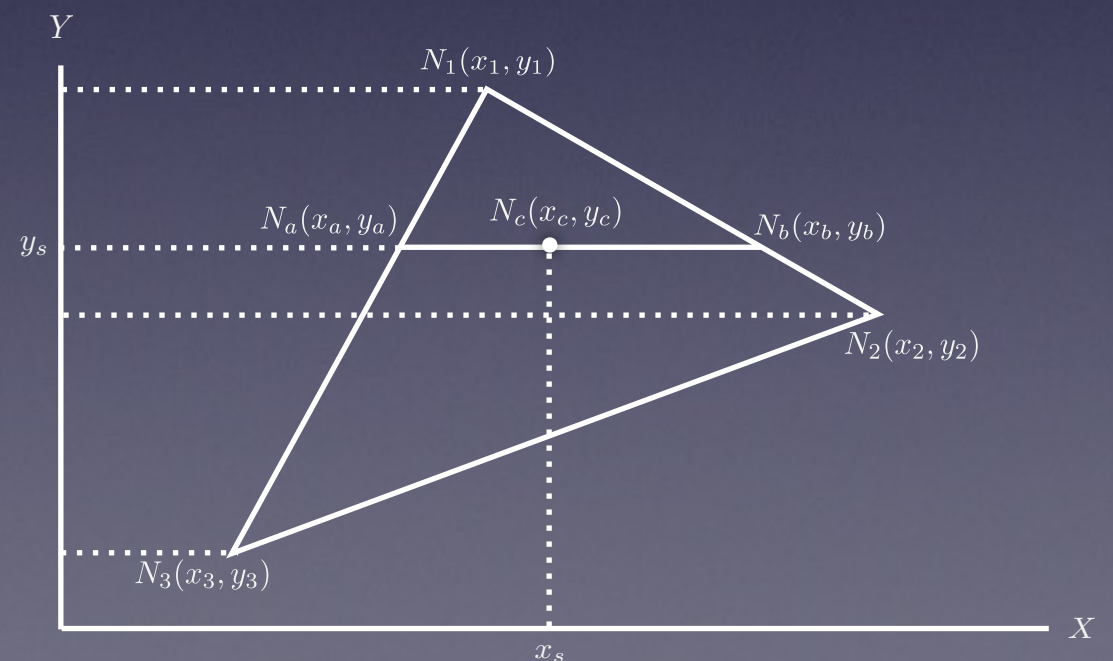


3 角形面内部の色の計算

$$N_a = \frac{1}{y_1 - y_2} (N_1(y_s - y_2) + N_2(y_1 - y_s))$$

$$N_b = \frac{1}{y_1 - y_3} (N_1(y_s - y_3) + N_3(y_1 - y_s))$$

$$N_c = \frac{1}{x_b - x_a} (N_a(x_b - x_s) + N_b(x_s - x_a))$$

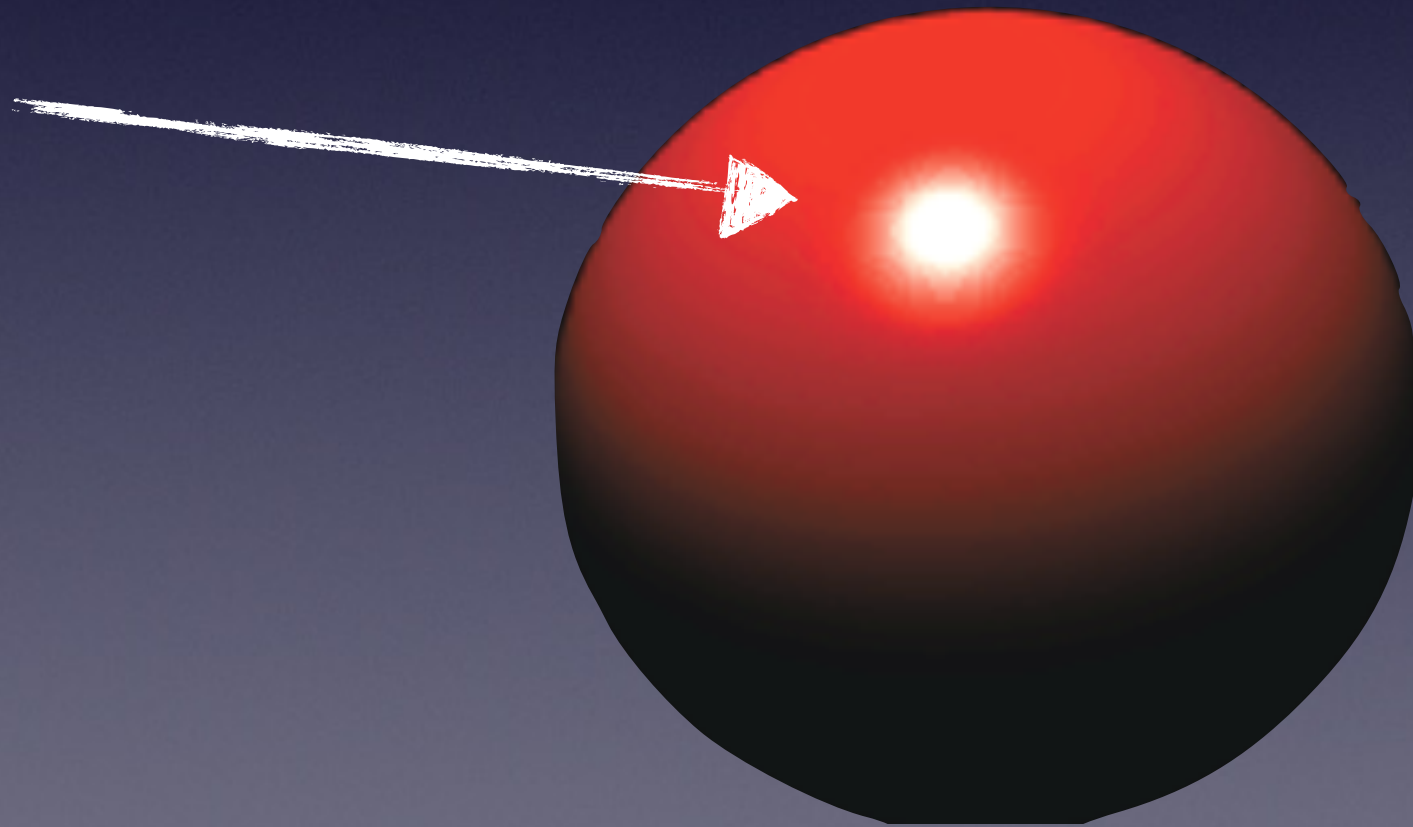


ハイライトについて

- ・ 鏡面ハイライト

物体の表面で光源の反射により明るく光る部分。

ココ！



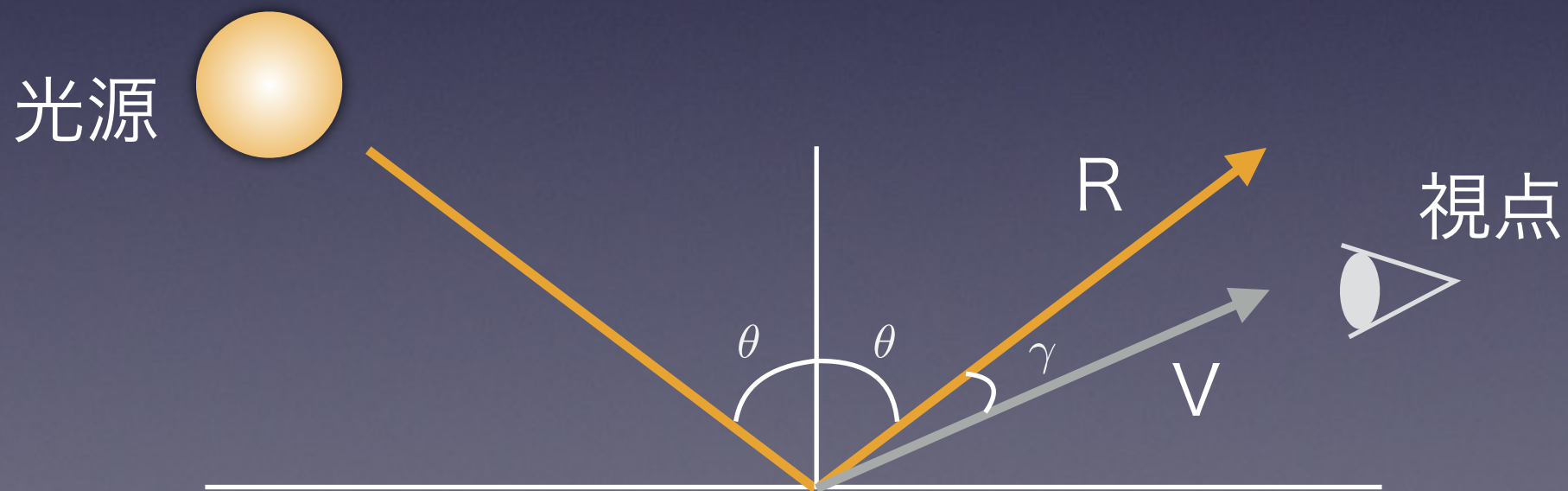
ハイライトについて

$$I_s = k_s(\theta) I_l \cos^n \gamma$$

あるいは $k_s(\theta)$ を簡略化して

$$I_s = k_s I_l \cos^n \gamma$$

γ 反射光方向Rと
視点方向Vからなる角

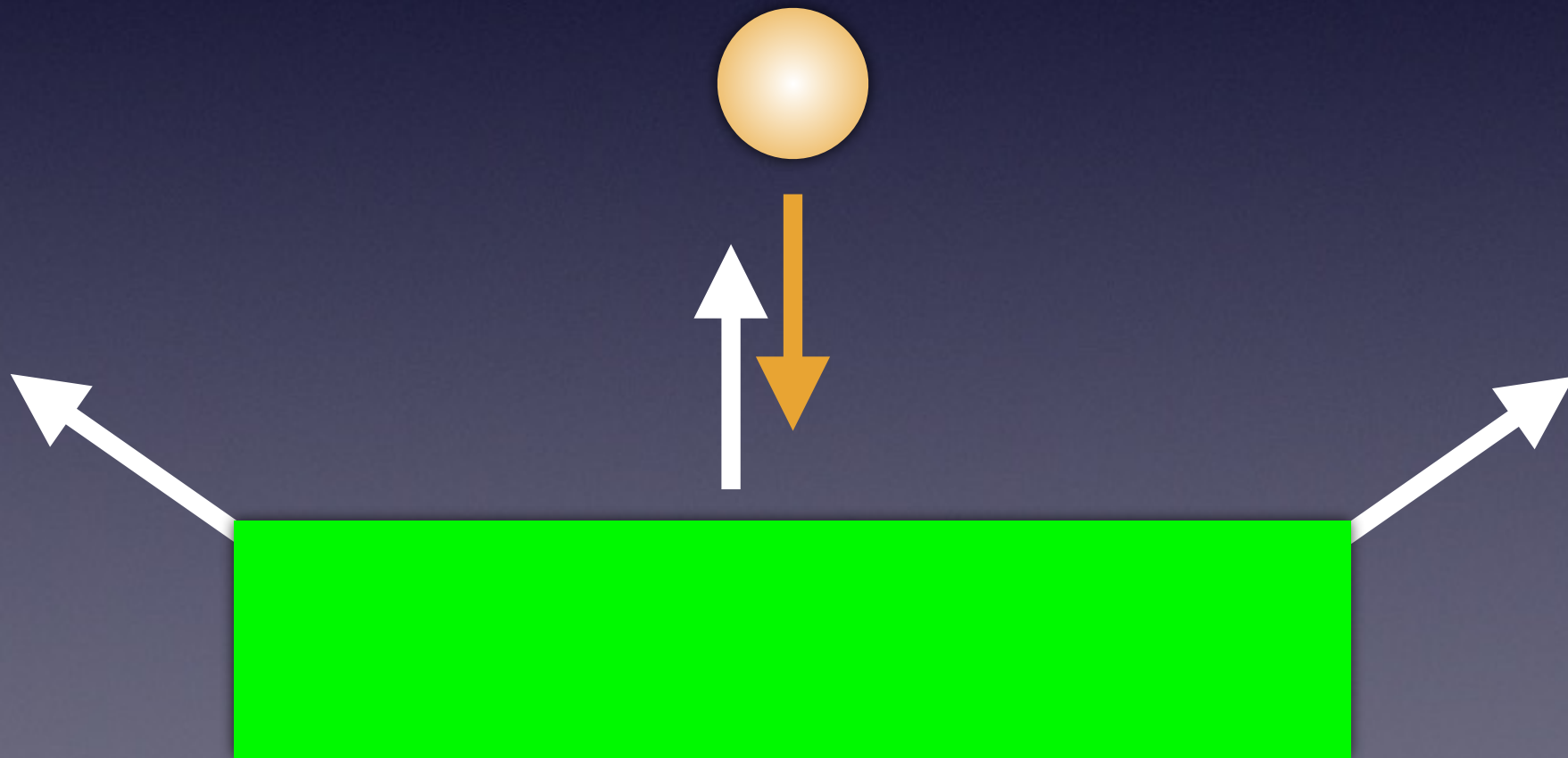


ハイライトについて

γ が小さい \rightarrow 視点と光源のベクトルが平行に近いほど
ハイライトが顕著に現れる。

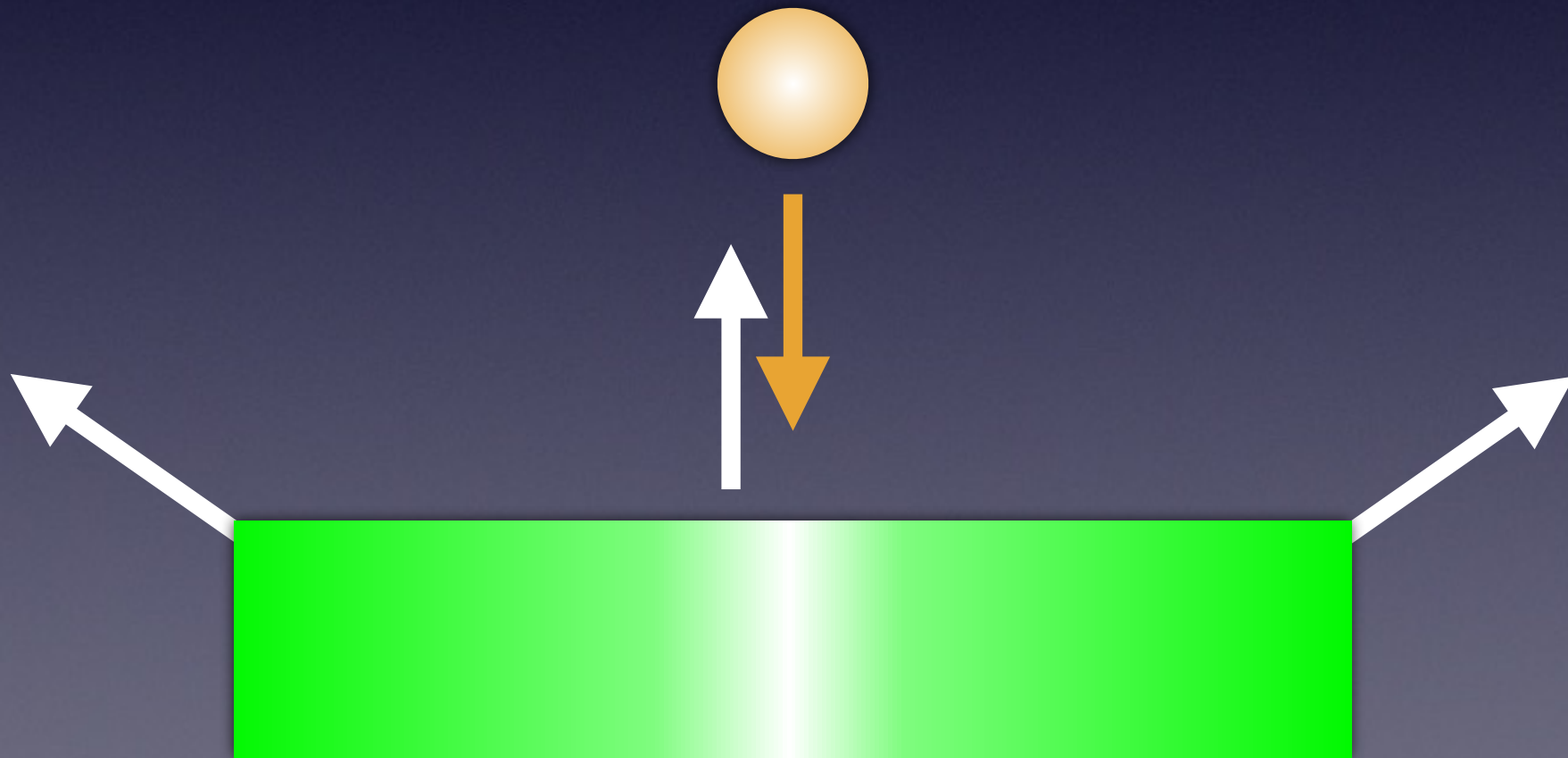
ハイライトについて

Gouraudの場合、頂点と頂点を色で補完するので
頂点から離れた位置のハイライトを見逃す



ハイライトについて

Phongの場合、頂点と頂点を法線で補完するので
頂点から離れた位置のハイライトを見逃さない



ソースコード

- <https://github.com/nakaken0629/3dstudy2>