# 7.Phong

我们知道，在理想状况下，镜面反射后的光之集中在一条线上，因此我们的视线离这条线的距离越近，射入我们眼中的光线就越多，我们看到的光强也就越强。同时，镜面反射也与物体表面的高光指数（物体表面光泽程度）有关，其数值越大，反射后的光线越集中，反之则越分散，这里可能会有人想：如果将高光指数设置的很大，也就是光线极其分散，Phong是否可以用来代替Lambert？我想答案肯定是不行的，原因是漫反射是将光线反射到各个角度，而镜面反射即使反射光线再分散，它们依旧被限制在一个90度的区域中，因此与漫反射的效果是不一样的。

下面给出公式：

Specular = k\_z \* I\_l(V • R)^n\_s

其中：k\_z为表面材质的镜面反射系数，n\_s是高光指数，V表示顶点到视点的向量，R表示反射光的单位向量。

但是在实际的程序编写中，我们一般都会更容易得到入射光线的单位向量L，所以我们最好转换一下公式。设顶点的单位法向量为N，有公式：

R + L = (2N • L)N （这里再次提醒一下，L的方向是由顶点指向光源的）

由这个可以推出：

R = (2N • L)N - L

所以模型公式可以变为：

Specular = k\_z \* I\_l(V • ((2N • L)N - L))^n\_s