



散射

- 散射与尺度的关系
 - 均匀与不均匀
- 散射分类：
 - 悬浮质点散射
 - 分子散射



瑞利散射和米散射

■ 瑞利散射定律

- 散射的光强与成反比。（Lord Rayleigh, 1871年）
条件：散射物理的尺度小于波长，

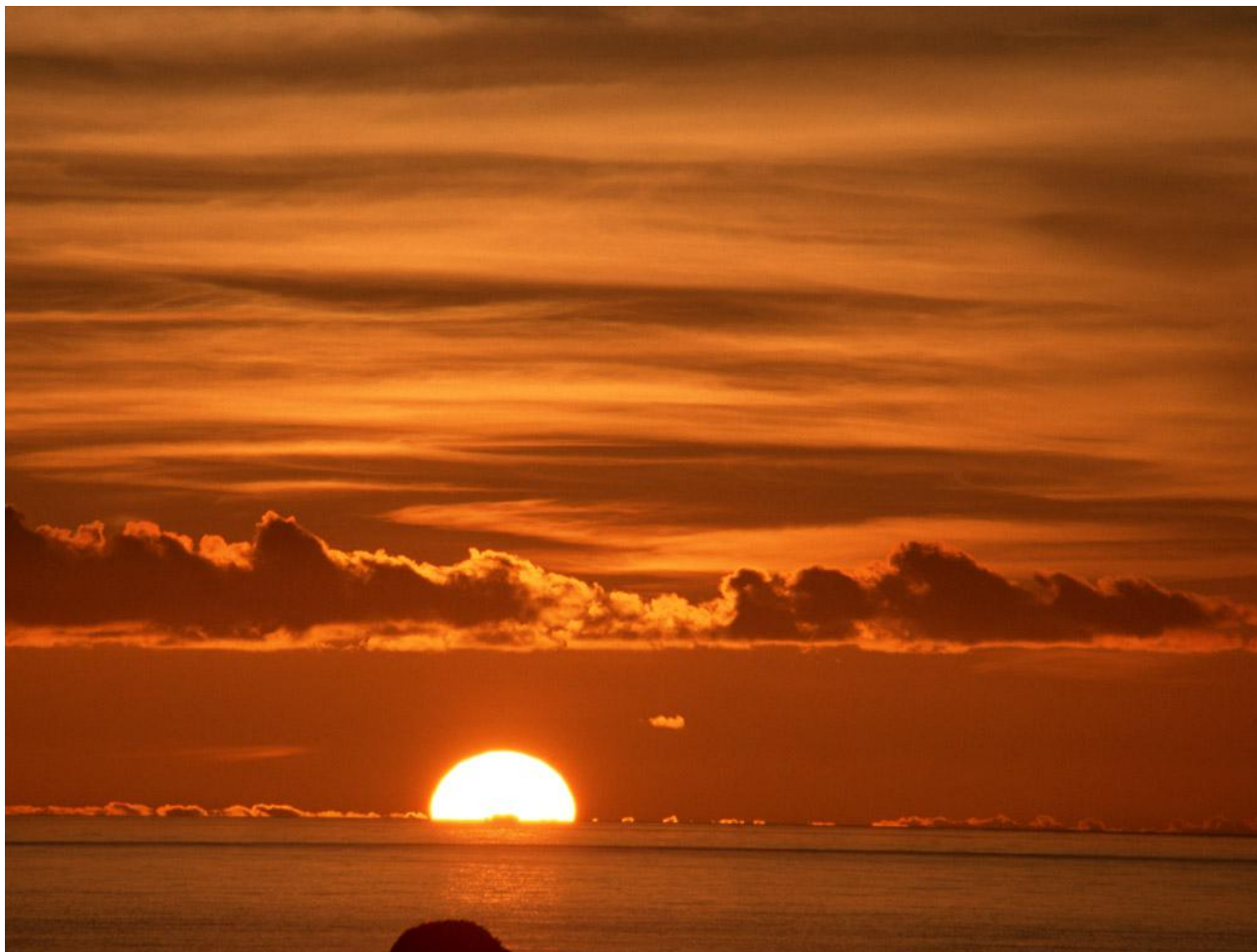
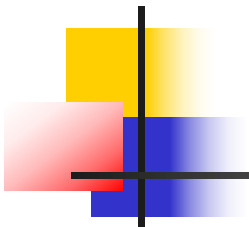
$$E \propto \omega^2 p / r$$

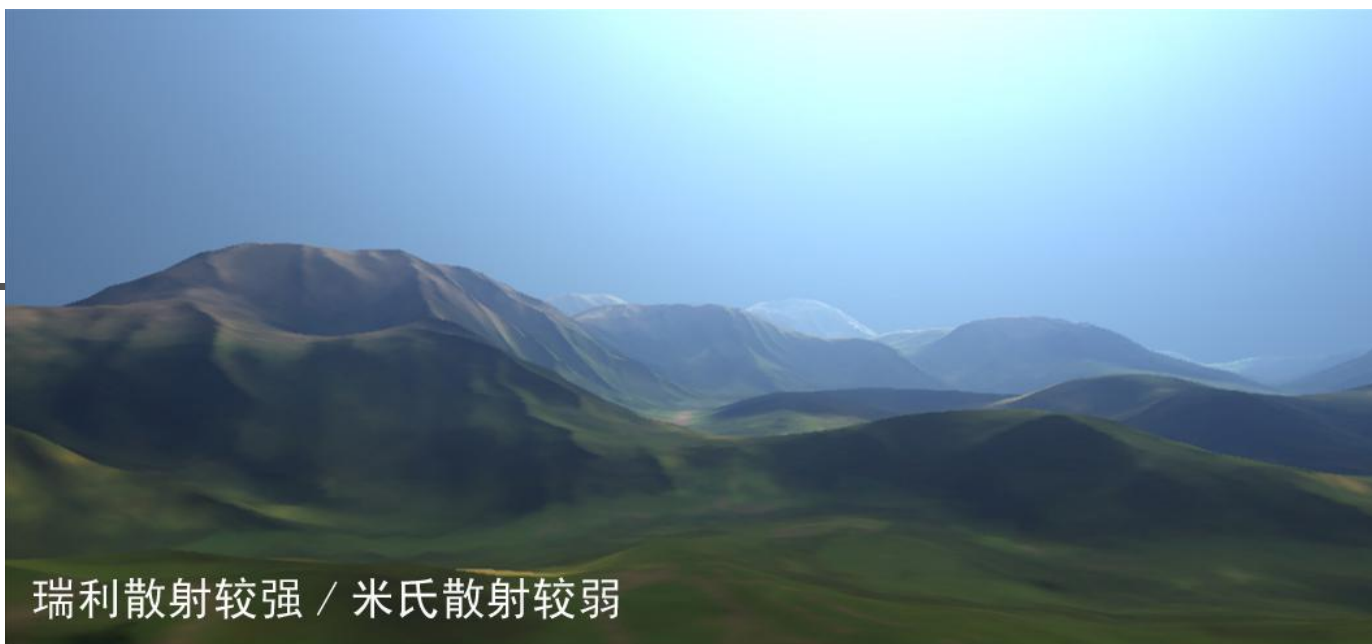
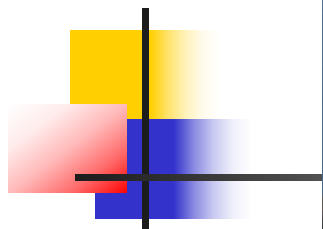
$$I \propto \omega^4 p^2 / r^2 \propto \left(\frac{2\pi c}{\lambda} \right)^4 \lambda^{-4}$$

- 米（G. Mie, 1908年）和德拜（P. Debye, 1909年）：

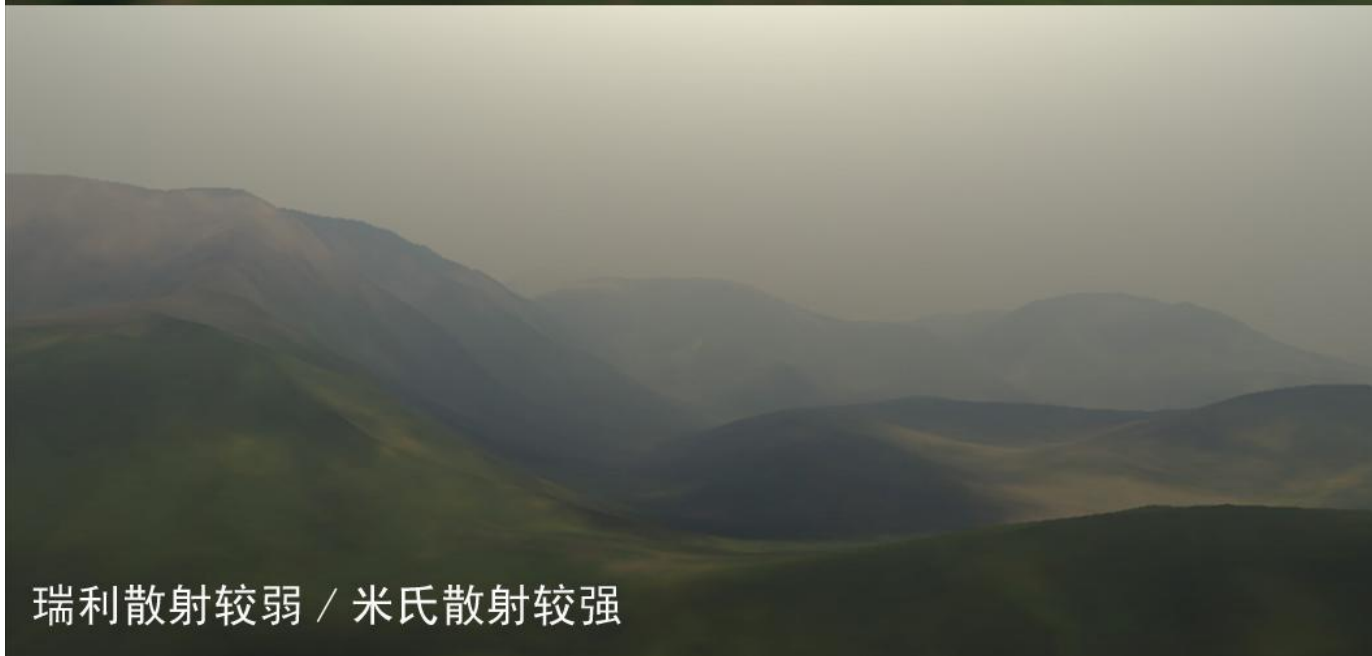
$$ka = 2\pi a / \lambda$$







瑞利散射较强 / 米氏散射较弱



瑞利散射较弱 / 米氏散射较强



散射的偏振性

- 如果散射分子是各向同性的，当入射光是自然光时，在与入射光方向成 θ 角的方向上，瑞利散射光的光强为：

$$I(\theta) = I_{\pi/2} (1 + \cos^2 \theta)$$

$I_{\pi/2}$ 垂直于入射光方向的散射光强



题目

- 太阳光束由小孔射入暗室，室内的人沿着与光束垂直(即 90°)及与之成的 45° 方向观测时，所测得的由瑞利散射所形成的光强之比等于多少？

$$\frac{I(\theta_1 = 90^\circ)}{I(\theta_2 = 45^\circ)} = \frac{(1 + \cos^2 90^\circ)}{(1 + \cos^2 45^\circ)} = \frac{2}{3} = 0.67$$



喇曼散射

- 1928年，喇曼和曼杰利什塔姆同时发现。
 - 液体和晶体内散射光除了瑞利散射，瑞利散射线两侧还有散射光线，这个就是后来成为喇曼散射或者联合散射。
- 这些散射线的频率差与材料的红外吸收线相对应，**表征了散射物质分子的振动频率。**