

第 19 章：棱镜和透镜

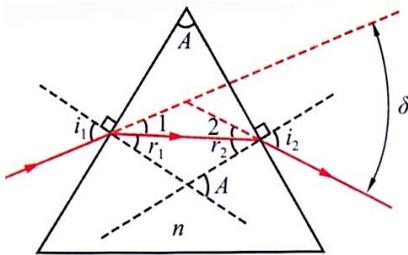
- 一束单色光通过棱镜时，在两个折射面上发生两次折射，改变光的传播方向：光线向棱镜的底面偏折。

- 偏向角和棱镜的折射率：

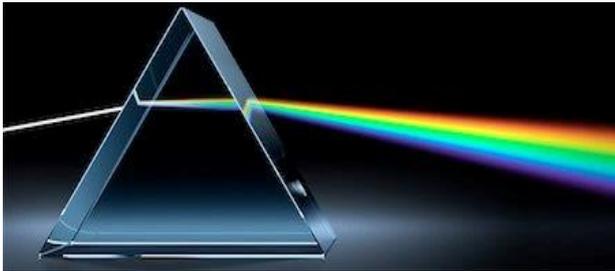
$$\delta = i_1 + i_2 - A$$

当 $i_1 = i_2 / r_1 = r_2 / r_1$ / 棱镜内光线平行于底面时，偏向角最小 δ_{min} 。

$$n = \frac{\sin \frac{\delta_{min} + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$



- 一束白光通过棱镜后，被分解为单色光。红光的偏向角最小，表示棱镜材料对红光的折射率最小；紫光的偏向角最大，表示棱镜材料对紫光的折射率最大。



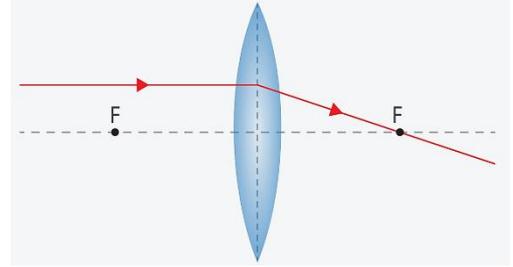
- 透镜中的专业术语：

- 主光轴 = 通过薄透镜的两个球面中心的直线
- 光心 = 位于透镜中央的点
- 主焦点 = 平行于主光轴的光线，通过凸透镜后会聚于主光轴上的一点
- 焦距 = 从透镜的焦点到光心的距离
- 焦平面 = 通过透镜的焦点并垂直于主光轴的平面
- 副光轴 = 通过光心的任何一条直线

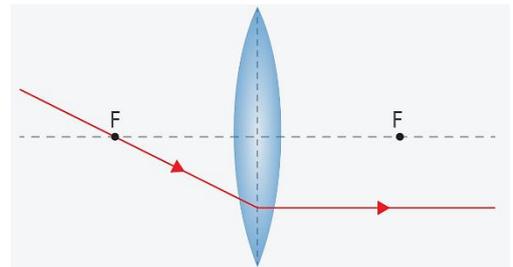
Prepared by: Mr. Ong Choong Min

- 凸透镜三条特殊光线图：

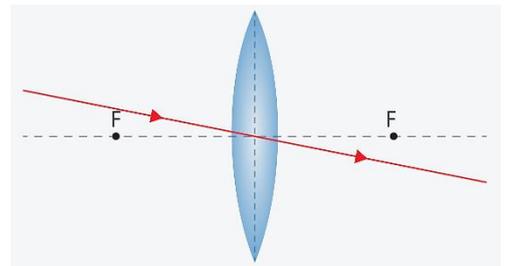
- 平行于主光轴的光线，经过凸透镜后通过焦点。



- 通过焦点的光线，经过凸透镜后平行于主光轴。



- 通过光心的光线，经过凸透镜后方向不变。

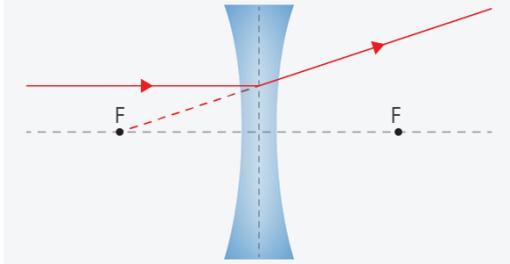


- 凸透镜成像：

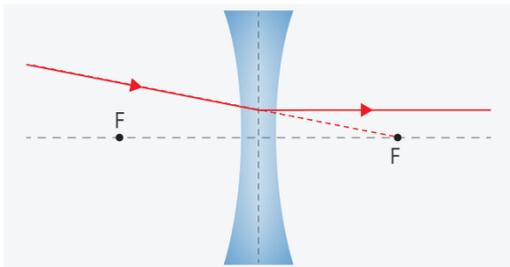
物距	像的性质			像的位置
	倒立/ 正立	实像/ 虚像	放大/ 缩小	
$u = \infty$	倒立	实像	缩小	$v = f$ 异侧
$u > 2f$	倒立	实像	缩小	$f < v < 2f$ 异侧
$u = 2f$	倒立	实像	大小相等	$v = 2f$ 异侧
$f < u < 2f$	倒立	实像	放大	$v > 2f$ 异侧
$u = f$	不成像			
$u < f$	正立	虚像	放大	$v > u$ 同侧

7. **凹透镜三条特殊光线图:**

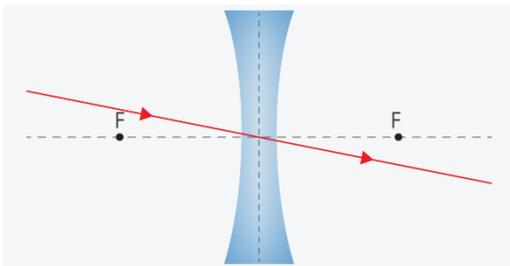
a) 平行于主光轴的光线，经过凹透镜后，其延长线通过同侧的焦点。



b) 延长线通过对面焦点的光线，经过凹透镜后平行于主光轴。



c) 通过光心的光线，经过凹透镜后方向不变。

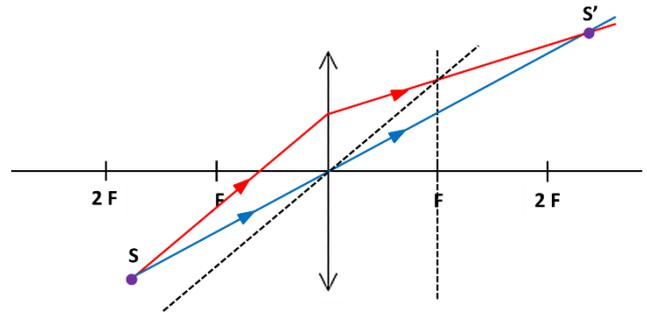


8. **凹透镜成像:**

物体不论置于凹透镜前何处，成的像都在物体同侧，为正立、缩小的虚像。

9. **副焦点辅助法:**

- 作一条平行于 SA 的副光轴，画出此副光轴与焦平面的交点，光线似通过透镜后也将通过这一交点。
- 然后过 S 点作一条通过光心的光线，此光线通过透镜后方向不变。
- 上述两条出射光线的交点即为发光点 S 的像。



10. **透镜的成像公式和线性放大率:**

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

$$m = \frac{\text{像高}}{\text{物高}} = \left| \frac{\text{像距}}{\text{物距}} \right|$$

名称	物距	像距	焦距
符号	u	v	f
取正值“+”	实物	实像 像在异侧	凸透镜
取负值“-”	虚物	虚像 像在同侧	凹透镜