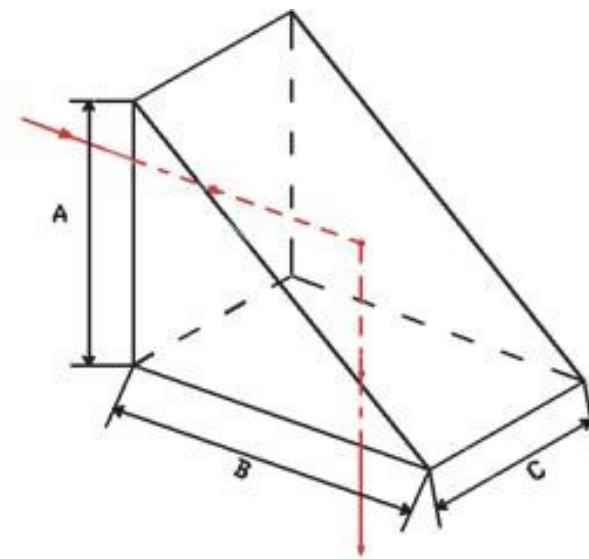
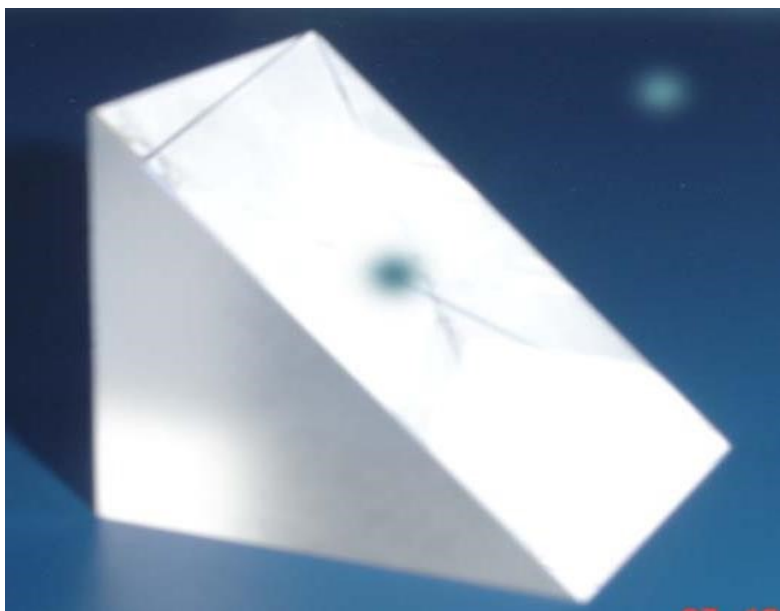
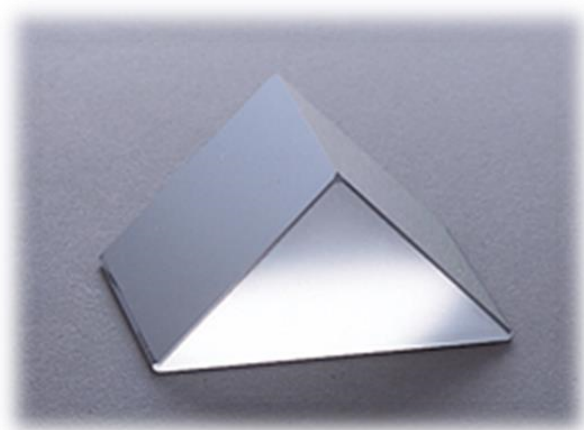




第5讲 典型棱镜的展开方法

一、直角棱镜





◆在平行光路中使用

在平行光路中只需满足棱镜展开第一个条件：

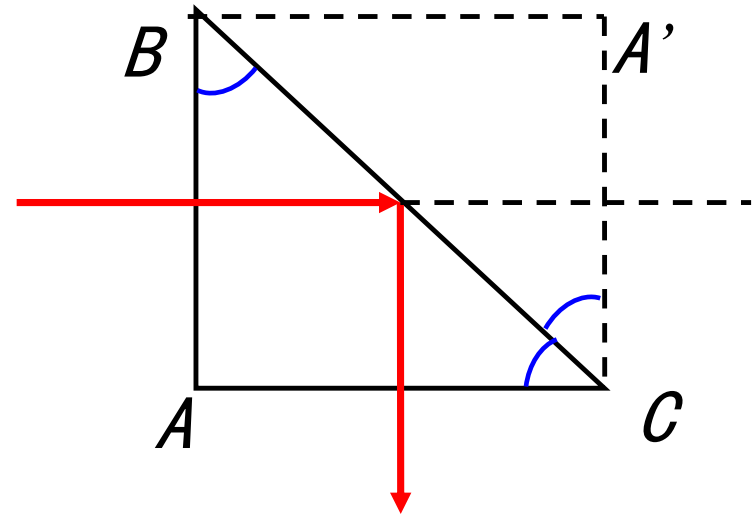
平行玻璃板 $AB \parallel AC'$

即 $\angle ABC = \angle A'CB$

而 $\angle A'CB$ 是 $\angle ACB$ 折过去的，

$\therefore \angle ABC = \angle ACB$

等腰棱镜



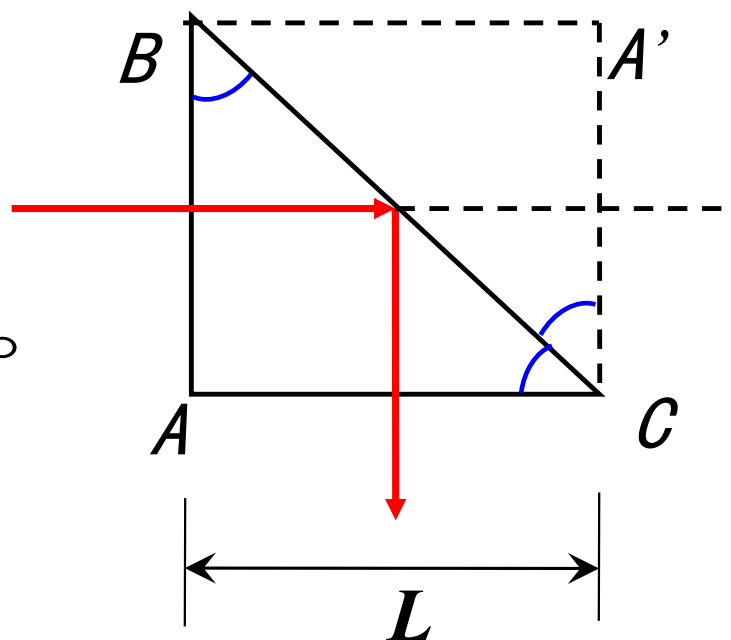


◆在会聚光路中使用：除第一个条件外，还需满足第二个条件：入射出射表面与光轴垂直

转90度：

$$\angle A = 90^\circ$$

$$\angle ABC = \angle ACB = 45^\circ$$



展开长度： $L = D$



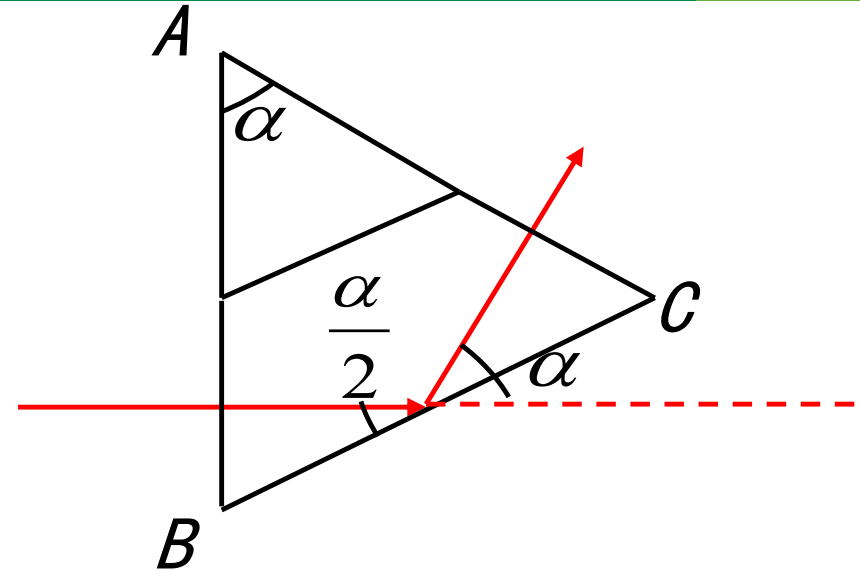
转任意角度 α

要求光线偏转 α ，则反射面转 $\frac{\alpha}{2}$

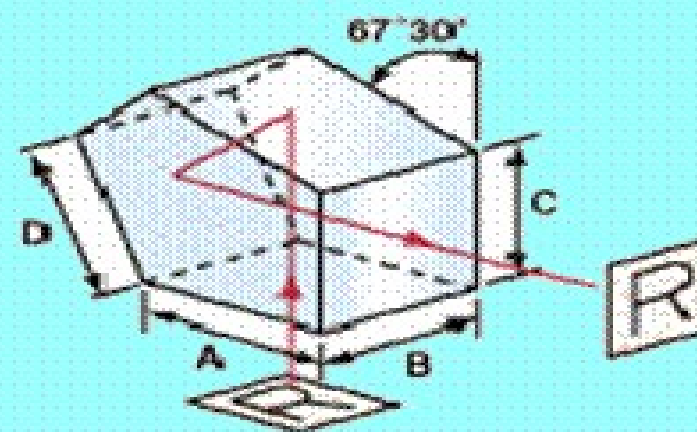
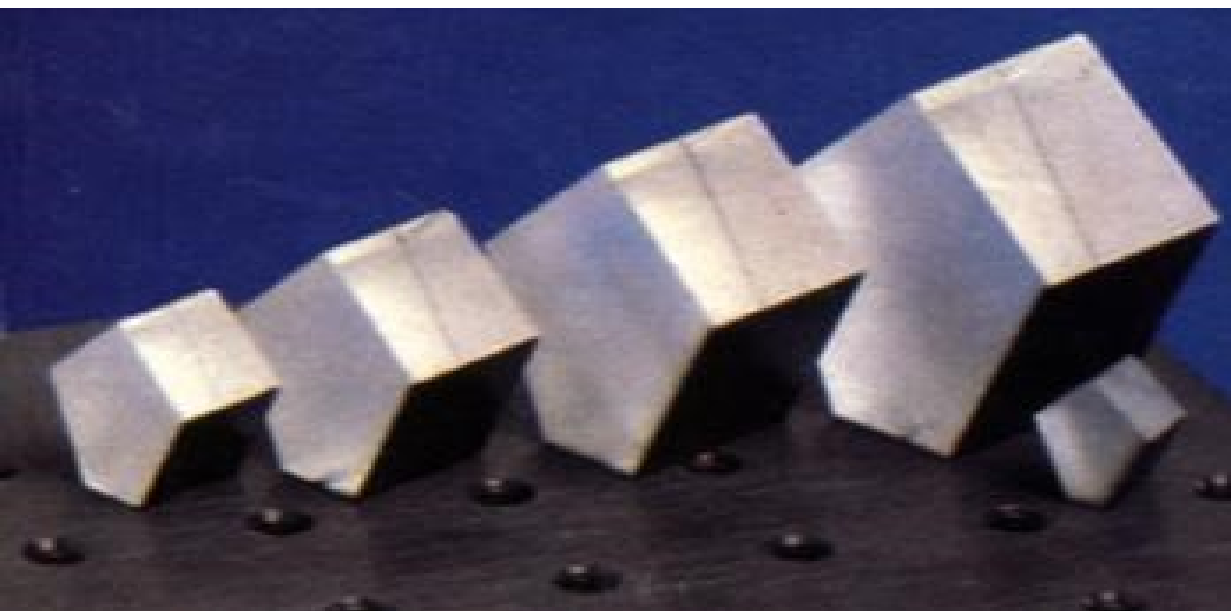
$$\angle B = \angle C = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$$

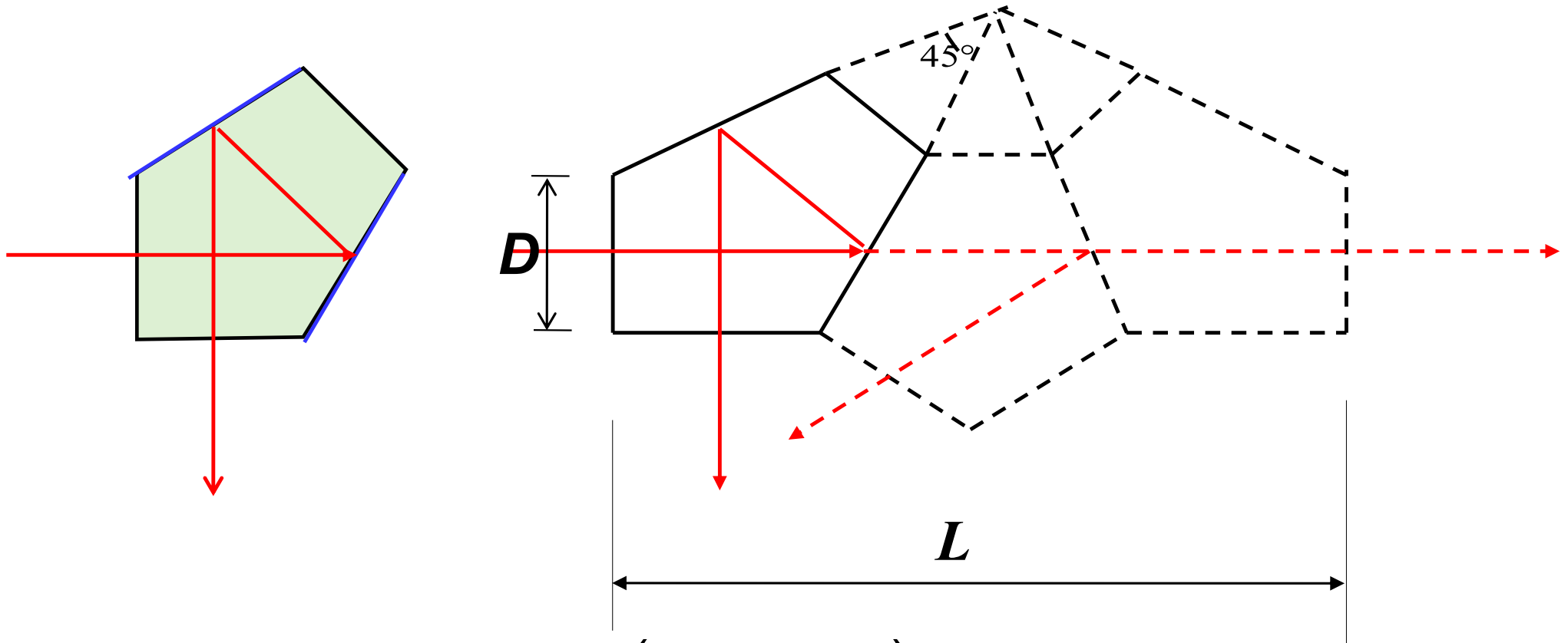
例如要使光轴转 45° ，则

$$\angle B = \angle C = 90^\circ - \frac{45^\circ}{2} = 67.5^\circ$$



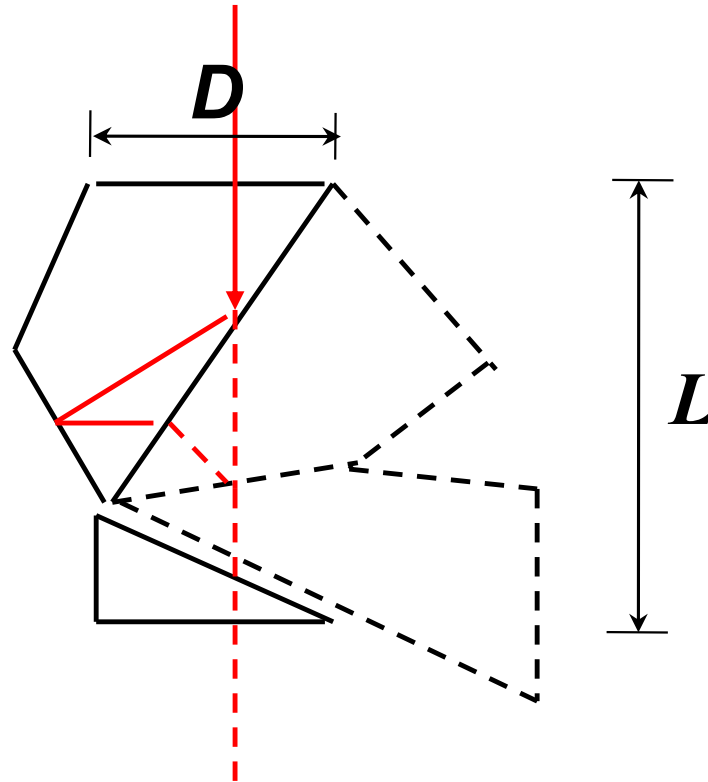
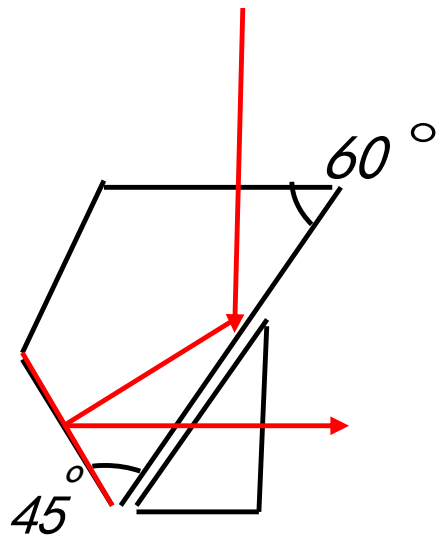
二、五角棱镜





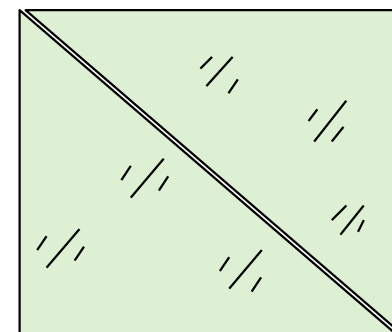
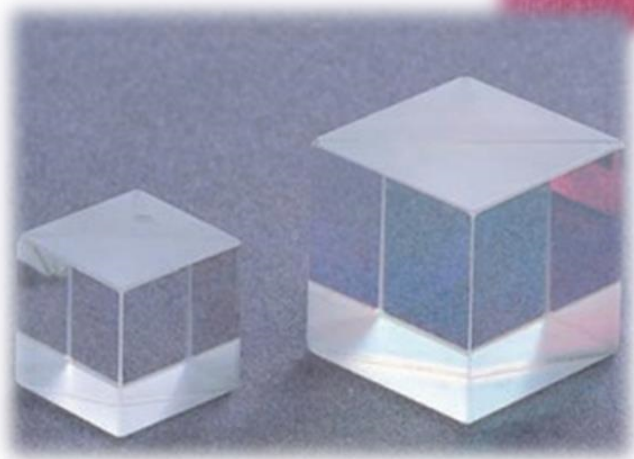
$$L = (2 + \sqrt{2})D$$

三、靴型棱镜



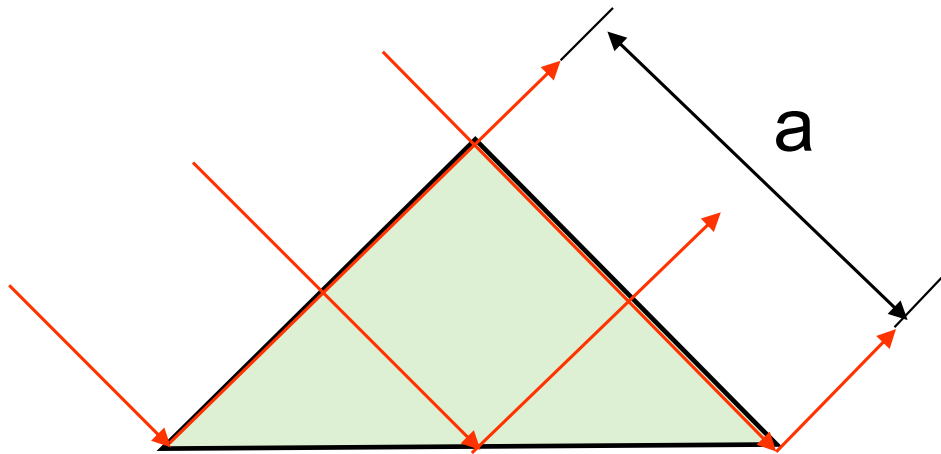
$$L = \frac{4}{3} \sqrt{3} D$$

四、立方棱镜



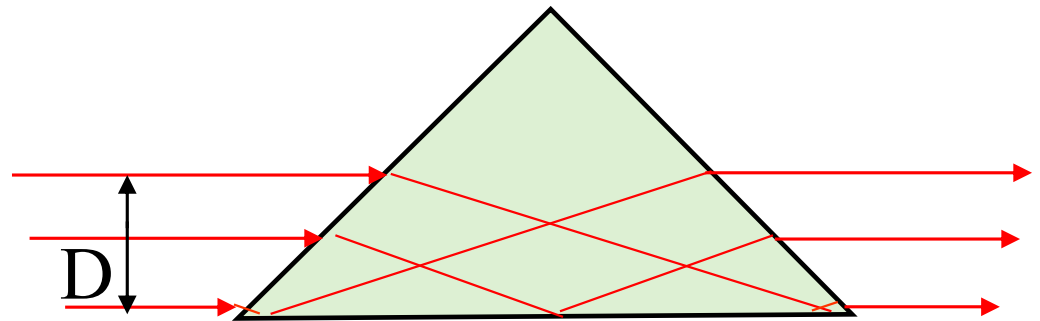
◆ 直角棱镜在不同光轴转角时的比较

90°



$D = a$

0°



D



若折射率为 n ,入射角为 $I = 45^\circ$, 折射角 I' 为

$$\sin I' = \frac{\sin 45^\circ}{n} = \frac{1}{n\sqrt{2}}$$

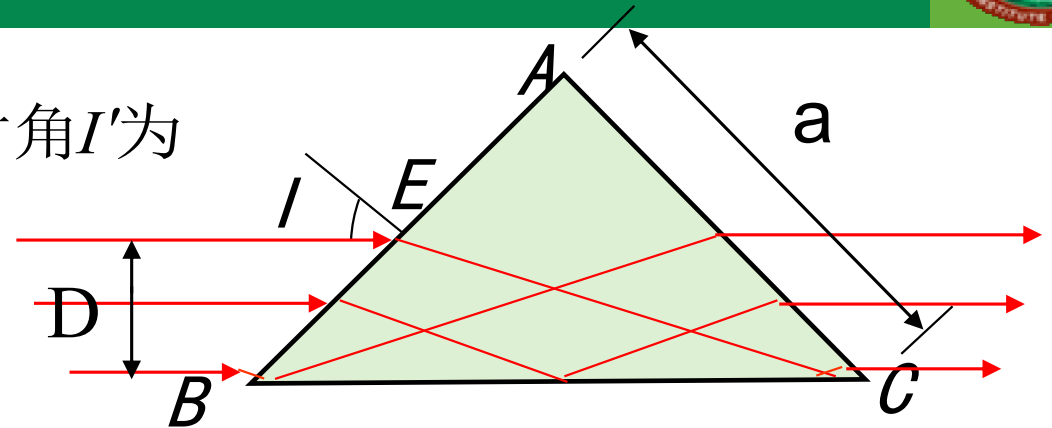
$$\cos I' = \sqrt{1 - \sin^2 I'} = \frac{1}{n\sqrt{2}} \sqrt{2n^2 - 1}$$

$$\text{而 } D = EB \sin 45^\circ = \frac{EB}{\sqrt{2}} = \frac{AB - AE}{\sqrt{2}} = \frac{a(1 - \sin I' / \cos I')}{\sqrt{2}}$$

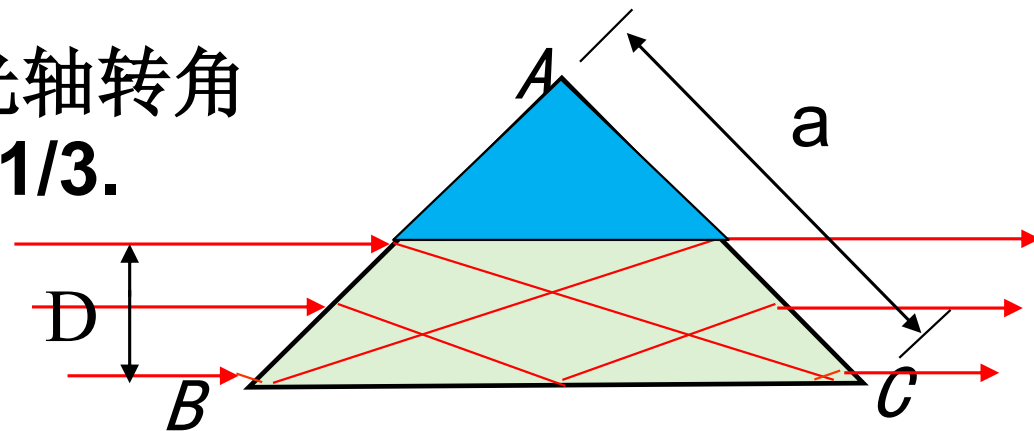
将以上 $\sin I'$, $\cos I'$ 代入, 得到

$$D = 0.7071a \frac{\sqrt{2n^2 - 1} - 1}{\sqrt{2n^2 - 1}}$$

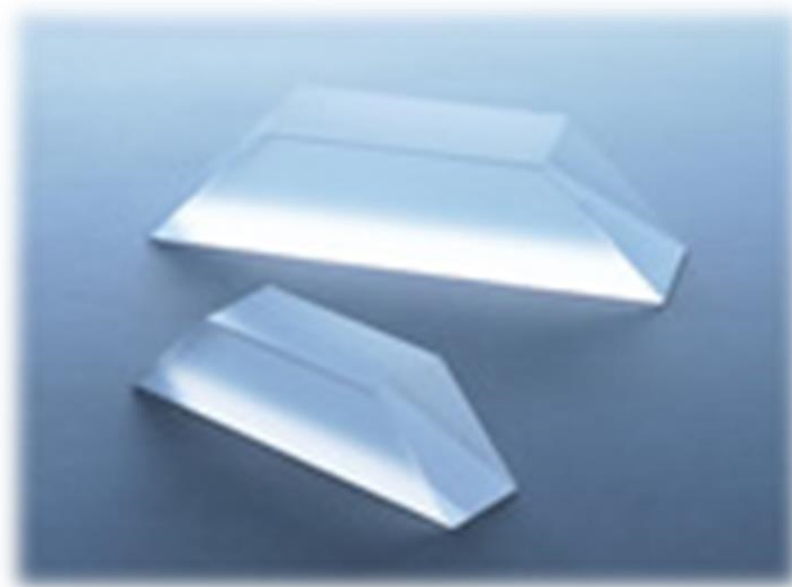
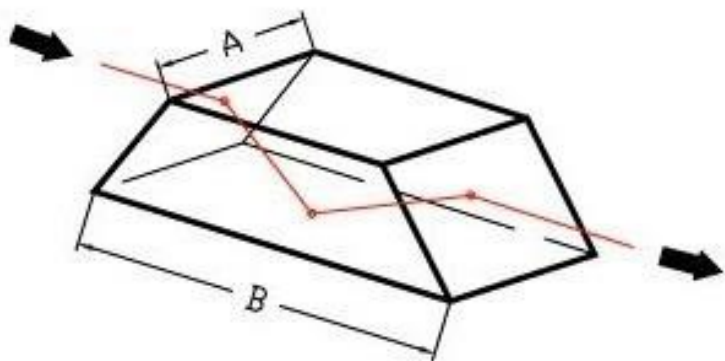
若采用K9玻璃, $n = 1.5163$, $D = 0.334a$



采用同样大小的直角棱镜，当光轴转角为 0° 时，通光口径仅有边长的 $1/3$ 。

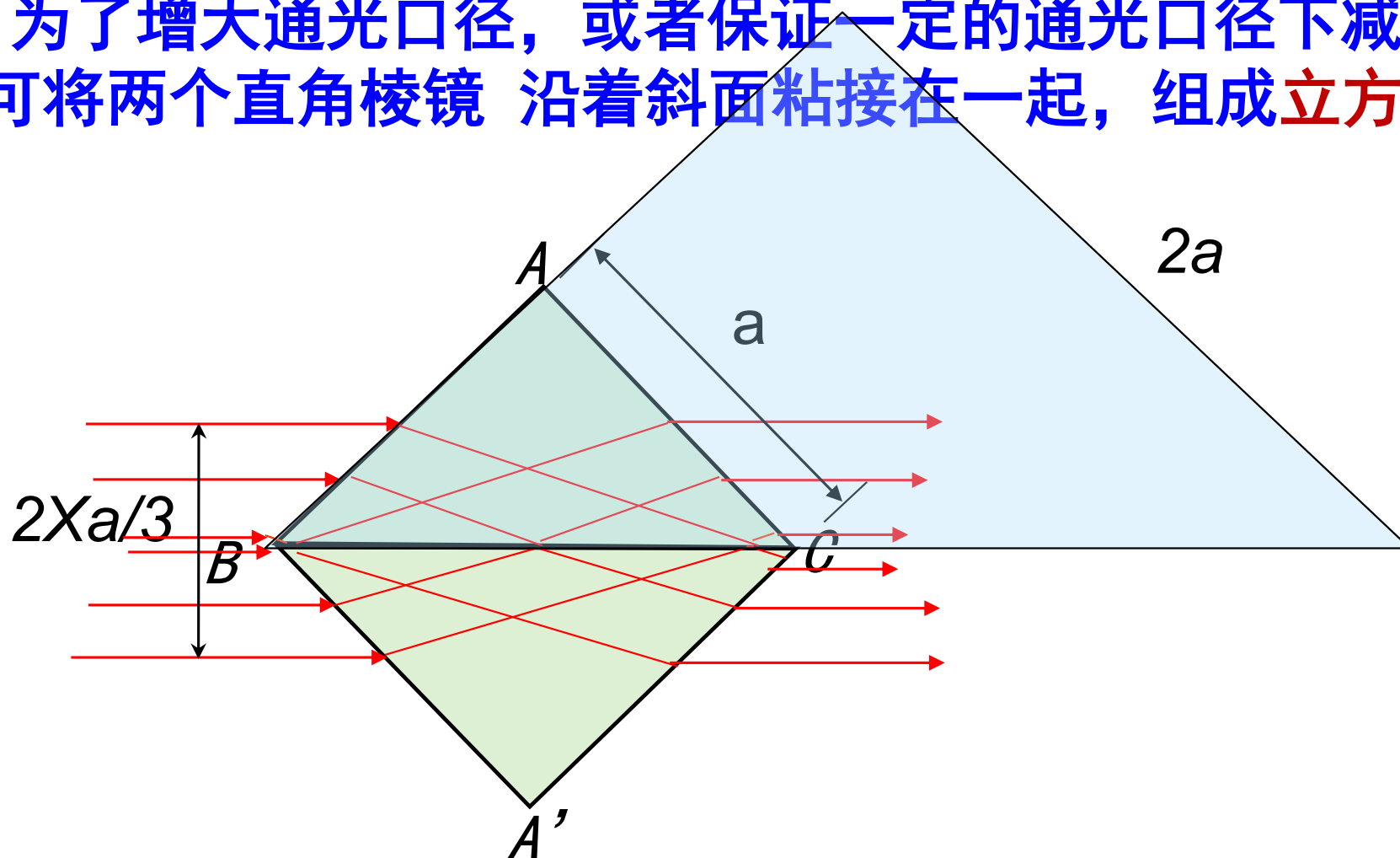


道威棱镜



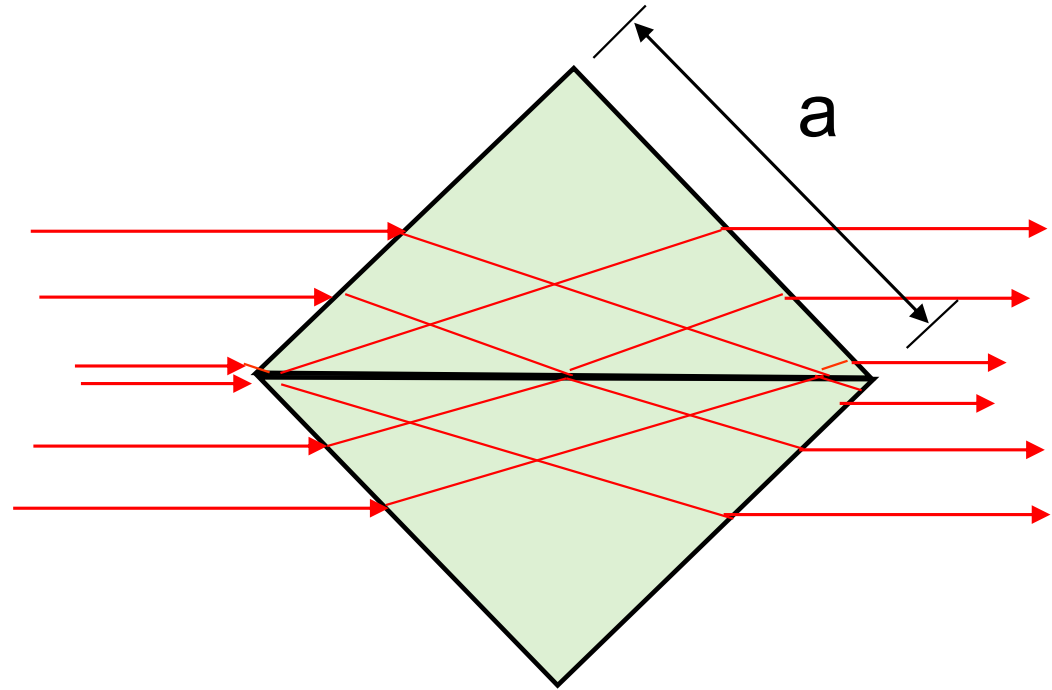


◆ 为了增大通光口径，或者保证一定的通光口径下减小棱镜尺寸，可将两个直角棱镜 沿着斜面粘接在一起，组成立方棱镜。



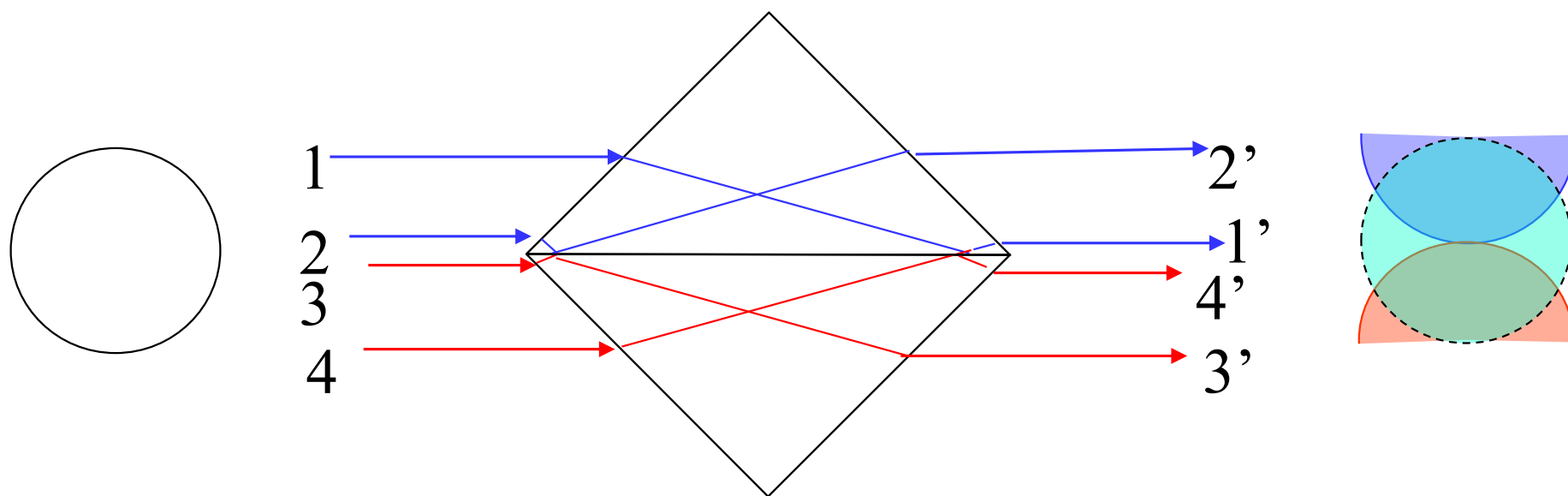
注意：

1、立方棱镜中，光束是分两束分别通过两个棱镜进入系统，过了棱镜又合成一束，原来角度一致的平行光通过系统后还应该角度一致，要求两个棱镜反射面严格平行；





2、入射圆形光束时，出射为两个半圆；不能在圆形光束中工作；



3、入射面与光轴不垂直，只能使用在平行光路中。