

第2章 光和眼

2.1 光的直线传播

- 光源：能够发光的物体。
- 光在同种均匀介质中沿直线传播。
 - 若介质不同或不均匀，光的传播将会发生改变。
- 光线：利用一条带有箭头的直线表示光传播的径迹和方向。

光的传播速度

- 在真空中，光的传播速度最快，每秒达 $3 \times 10^8 \text{m}$ 。
- 天文上将光在一年里传播的距离取作长度的单位，叫做光年。

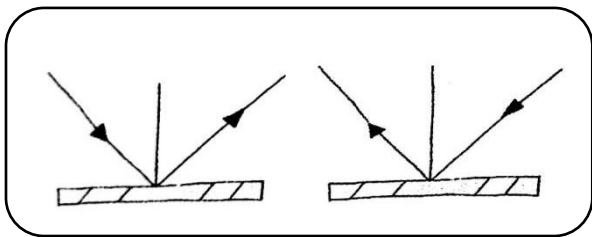
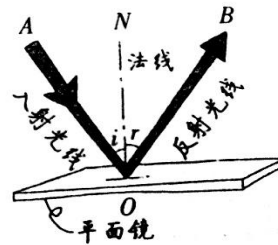
影的形成

- 光的传播过程中，遇到不透明的物体时，会在物体的后面留下影子。

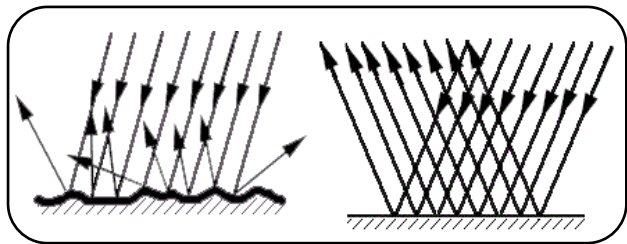
2.2 光的反射

光的反射定律

- 反射光线、入射光线和法线在同一平面内。
- 反射光线和入射光线位于法线两侧。
- 反射角 = 入射角



在反射现象中，光路是可逆的



漫反射 和 镜面反射

镜面反射和漫反射

	镜面反射	漫反射
不同点	<ol style="list-style-type: none">平行光射到光滑的表面上后，反射光也是平行的。从某个角度看是一片光亮，从其他角度则是一片漆黑	<ol style="list-style-type: none">平行光射到粗糙的表面上后，反射光射向不同方向。从不同角度都能看清物体
共同点	都遵守光的反射定律	

平面镜成像

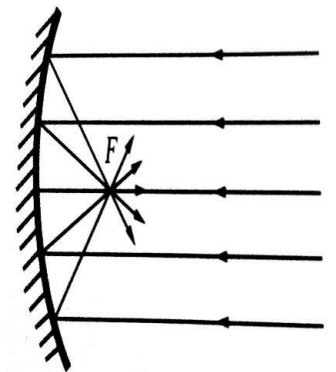
- 平面镜成像原理：光的反射光线反向延长交汇而成。
- 平面镜成像的特点：
 1. 像距等于物距，像与物等大
 2. 上下不颠倒（正立），左右相反
 3. 像和物体的垂线与镜面垂直

平面镜的应用

1. 口镜
2. 潜望镜
3. 穿衣镜

凹面镜对光的作用

- 反射面是凹面的称为凹面镜。
- 凹面镜对光有会聚作用。
- 平行光经凹面镜反射后所会聚的点。叫做凹面镜的焦点，用 F 表示。



凹面镜的应用

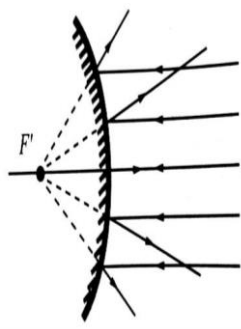
1. 凹面镜将焦点发出的光平行射出，反射光不散开，可照亮远处的物体。
 - a) 手电筒的反光镜
 - b) 汽车前灯
2. 凹面镜将入射的平行光会聚于一点，可提高光的亮度，并快速升高被照物体的温度。
 - a) 太阳灶
 - b) 耳科医生带的凹面镜
 - c) 显微镜中的凹面镜

3. 凸面镜对光的作用

- 反射面是凸面的称为凸面镜。
- 凸面镜对光有发散作用。
- 平行光射到凸面镜上后，若把反射光线反方向延长，则它们也会交汇于虚焦点，用 F' 表示。

凸面镜的应用

1. 凸面镜可扩大视野。
 - a) 汽车后视镜
 - b) 转弯镜
 - c) 超市广角镜

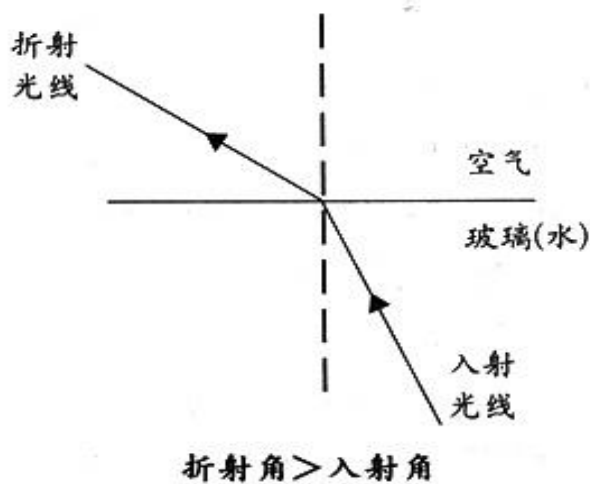
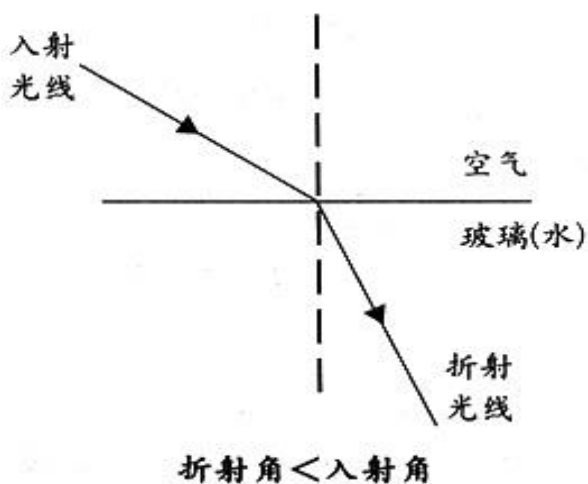


凹面镜和凸面镜成像

镜的类型	物体的位置	成像情形			
		像的位置	像的大小	正立或倒立	像的虚实
凹面镜	球心外	镜前球心与焦点间	缩小	倒立	实像
	球心与焦点间	镜前球心外	放大	倒立	实像
	焦点内	镜后	放大	正立	虚像
凸面镜	镜后	镜后	缩小	正立	虚像

光的折射

定义：光从空气斜射入其他透明介质时，传播方向发生偏折。



光的折射定律

1. 折射光线、入射光线和法线在同一平面上。
2. 折射光线和入射光线分居于法线两侧。
3. 光从空气斜射入其他介质时，折射角 $<$ 入射角
4. 光从其他介质斜射入空气中时，折射角 $>$ 入射角
5. 光垂直于镜界面进入时，行进方向不变，入射角=折射角=0

光的全反射

- 定义：光从某种介质射入空气，当入射角大于某个特定角度时，只有反射光而没有折射光。

透镜的类型

- 凸透镜：中间厚、边缘薄的透镜



- 凹透镜：边缘厚、中间薄的透镜



面镜和透镜的比较

种类	凹面镜	凸面镜	凹透镜	凸透镜
原理	光的反射	光的反射	光的折射	光的折射
对光的作用	会聚	发散	发散	会聚
焦点	一个实焦点	两个虚焦点	两个虚焦点	一个实焦点

实像 vs 虚像

	实像	虚像
共同点	可以用眼睛直接看到	
不同点	1. 可以呈现在光屏	1. 不能呈现在光屏
	2. 光线在焦点交汇	2. 没有光线在焦点处会聚 (光线反向延长的交汇点)
	3. 倒立	3. 正立

放大镜、照相机和门镜

1. 放大镜：焦距短的凸透镜；通过它可看到正立、放大的虚像。（课本 45 页）
2. 照相机：镜头=凸透镜；通过它可以看到倒立、缩小的实像。（课本 45 页）
3. 门镜中有一个凹透镜和一个凸透镜；门外的景物经凹透镜成正立缩小的像，凸透镜把像放大。（课本 46 页）

2.8 光的色散

- 色散现象：一束白光穿过三棱镜后，通过三棱镜偏折后会被分解成单色光（红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫）。
- 光的色散现象说明：
 1. 白光是由各种色光混合而成的，是复色光。
 2. 不同折射光发生折射时，偏折程度不同；最大：紫光；最小：红光

光的三原色

- 红光、绿光和蓝光称为光的三原色。
- 通过对三原色进行组合可以得到所有其他的颜色。

物体的颜色

- 不透明物体的颜色由物体反射的色光决定。
 - 白色物体能反射所有光，黑色的物体能吸收所有的光。
- 透明物体的颜色由物体透过的色光决定。
 - 白色物体能让所有色光透过。

2.9 眼和视觉

- 眼睑、睫毛和泪腺管是眼的附属物，可以保护眼睛。
- 眼球由角膜、巩膜、虹膜、视网膜、晶状体和玻璃体等构成。
- 在光亮的环境中，虹膜会让瞳孔变小，以减少进入眼睛的光。
- 眼的折光系统：角膜、晶状体和玻璃体。
- 视觉的形成：角膜→瞳孔→晶状体→玻璃体→视网膜
- 视网膜上所成的像是倒立、缩小的实像。
- 眼睛的睫状肌能够改变晶状体的形状。
 - 看近处：睫状肌收缩，晶状体变厚。
 - 看远处：睫状肌放松，晶状体变薄。

(看课本 54 页的图 2-93)

2.10 眼的缺陷及其矫正

	原因	结果	矫正
近视	眼球前后径过长	成像在视网膜前	配戴凹透镜
	晶状体曲度过大		
远视	眼球前后径过短	成像在视网膜后	配戴凸透镜
	晶状体弹性变小		
散光	角膜和晶状体的弯曲度不一致	分别会聚在视网膜上，以及视网膜前后不同地方	配戴特殊眼镜（有特别弧度）

2.10.3 色盲

- 色盲：缺乏辨别某种或某几种颜色能力的先天性色觉障碍。
- 最常见的是红绿色盲。