

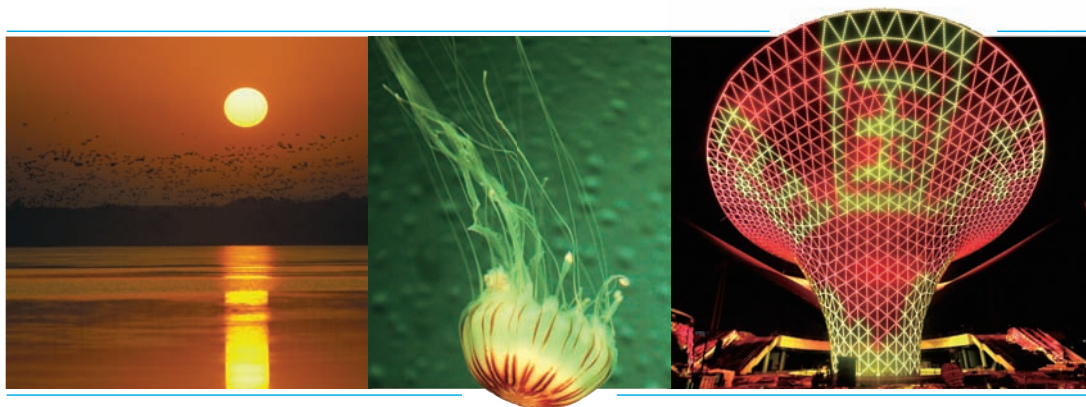
第四章 光现象

雨过天晴，一条彩虹挂在天空，它的美丽和神奇曾引起了人们无限的遐想。是谁在天空架起了这样色彩缤纷的桥梁？在中国神话中，女娲炼五色石补天，彩虹即五色石发出的彩光；在希腊神话中，彩虹是沟通天上与人间的使者。

当通过实验在阳光中找到这些色彩时，我们才逐渐揭开了彩虹的神秘面纱。



第1节 光的直线传播



要研究光现象，首先要看看哪些物体能够发光，是谁给我们带来了光明。

在晴朗的日子里，白天，灿烂的阳光普照大地；夜晚，闪烁的星光点缀着漆黑的夜空。太阳以及我们看到的绝大多数星星都是恒星，宇宙中的恒星都能够发光。许多动物也可以发光。夏天的夜晚，常有淡淡的绿光在草丛中闪烁，这是萤火虫在发光。在大海深处，水母、灯笼鱼、斧头鱼等发出的光，使幽深的海洋世界显得更加神秘。

所有这些能够发光的物体都叫做**光源**（light source）。现代社会中有很多人造光源（如右上图中的LED灯）。你周围有哪些人造光源？

光的直线传播

在有雾的天气，可以看到透过树丛的光束是直的（图4.1-1）；从汽车前灯射出的光束是直的；电影放映机射向银幕的光束也是直的。这些现象说明，光在空气中是沿直线传播的。光在空气中沿直



图4.1-1 光在空气中沿直线传播

线传播，那么在液体中是不是也沿直线传播呢？

演示

光在水中的传播

如图4.1-2所示，在盛水的玻璃水槽内滴几滴牛奶，用激光笔将一束光射到水中，观察光在水中的传播径迹。



图4.1-2 光在水中的传播

实验表明，光在水、玻璃中也是沿直线传播的。空气、水和玻璃等透明物质可以作为光传播的介质。**光在同种均匀介质中沿直线传播。**



图4.1-3 光线

为了表示光的传播情况，我们通常用一条带有箭头的直线表示光传播的径迹和方向（图4.1-3）。这样的直线叫做**光线**（light ray）。

由于光沿直线传播，在开凿隧道时，工人们可以用激光束引导掘进机，使掘进机沿直线前进，保证隧道方向不出偏差（图4.1-4）。

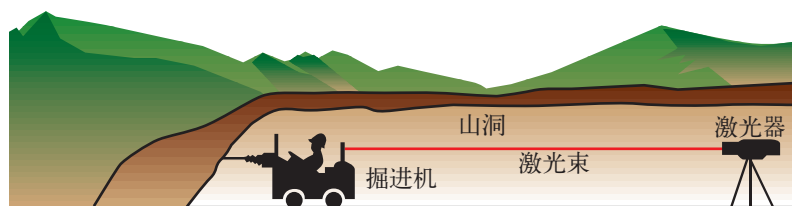


图4.1-4 激光引导掘进方向

想想做做

如图4.1-5所示，在一个空罐的底部中央打一个小孔，再用一片半透明的塑料膜蒙在空罐的口上。将小孔对着烛焰，我们可以看到烛焰在薄膜上呈现的像。



图4.1-5 小孔成像

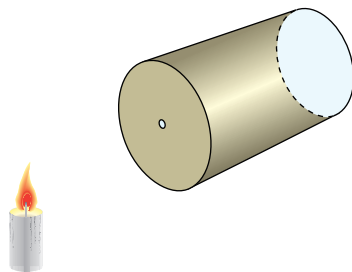


图4.1-6 小孔成像的原理

仔细观察小孔成像的特点。从烛焰的不同位置发出的光穿过小孔后是怎样传播的？试着在图4.1-6中画一画，也许能帮助你解释为什么能成这样的像。

光的传播速度

打雷和闪电在远处同时同地发生，但是我们总是先看到闪电，后听见雷声。这表明，光比声音传播得快。

与声音不同，光不仅可以在空气、水等物质中传播，而且可以在真空中传播。真空中的光速是宇宙间最快的速度，在物理学中用字母 c 表示。光在真空中1 s能传播299 792 000 m，也就是说，真空中的光速为

$$c = 2.997\ 92 \times 10^8 \text{ m/s}$$

在通常情况下，真空中的光速可以近似取为

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$$

光在空气中的速度非常接近于 c 。光在水中的速度约为 $\frac{3}{4}c$ ，在玻璃中的速度约为 $\frac{2}{3}c$ 。



图4.1-7 如果一个人以光速绕地球飞行，他在1 s的时间内能绕地球转7.5圈。



我们看到了古老的光

同学们听过“牛郎织女”的神话故事吧。王母娘娘拆散了牛郎和织女的幸福家庭，他们化作天上的两颗星，只能在每年农历七月初七渡过银河相会一次。这个故事表达了我们祖先反抗封建礼教，追求幸福生活的美好愿望。

但是，神话终究是神话。你知道天上的牛郎星和织女星相距有多远吗？这两颗星都是银河系中的恒星，它们之间的距离如果用千米表示，那可真是个“天文数字”，大得不得了。即便牛郎和织女以宇宙中最快的速度——光速飞行，从牛郎星飞到织女星也要16年！要想每年相会一次，那是不可能的。

宇宙中恒星间的距离都非常大。为了表达起来方便一些，天文学家使用一个非常大的距离单位——光年，它等于光在1年内传播的距离。这样说来，牛郎星和织女星的距离就是16光年。

离太阳系最近的恒星是半人马座的“比邻星”（只能在南半球看到），它距离我们4.3光年。也就是说，我们现在观测到的比邻星的光，是4.3年前发出的，经过了4年多才到达我们的眼睛。想一想，那时候你正在上几年级？很有趣吧！

银河系是超过1 000亿颗恒星组成的星系。在银河系之外，离我们最近的星系是大、小麦哲伦云（很遗憾，也只能在南半球看到），它们距离我们16万~19万光年。想一想，我们今天看到的麦哲伦云的光，是它们什么时候发出的？那时候人类在进化过程中正处于哪个阶段？



图 4.1-8 仙女座大星云

秋天的夜晚可以在东北方向的天空找到一个亮斑，看起来像个纺锤，那就是仙女座大星云（图4.1-8）。它是北半球唯一可用肉眼看到的银河外星系，与我们的距离是225万光年。

光——宇宙的使者，它不仅告诉我们宇宙的现在，而且还在告诉我们遥远的过去。请回答以下问题：

1. “光年”是什么物理量的单位？
2. 牛郎星和织女星的距离是多少千米？
3. 为什么在形容一个数字很大、很大的时候，常说这是个“天文数字”？



动手动脑学物理

1. “井底之蛙”这个成语大家都 very 熟悉。请根据光的直线传播知识画图说明为什么“坐井观天，所见甚小”。

2. 做一做手影游戏（图4.1-9），用光的直线传播知识解释影子是怎样形成的。



图4.1-9 手影

3. 举出一些例子，说明光的直线传播在生活中的应用。

4. 太阳发出的光，要经过大约8 min到达地球。请你估算太阳到地球的距离。如果一辆赛车以500 km/h的速度不停地跑，它要经过多长时间才能跑完这段路程？

第2节 光的反射

光遇到桌面、水面以及其他许多物体的表面都会发生反射（reflection）。我们能够看见不发光的物体，是因为物体反射的光进入了我们的眼睛（图4.2-1）。

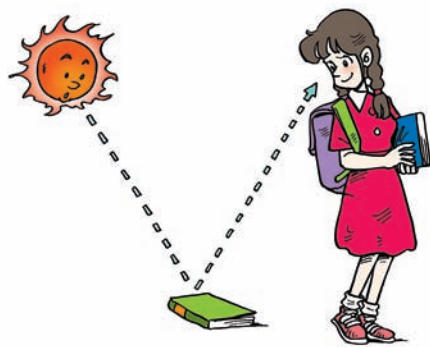


图4.2-1

光的反射定律

实验

探究光反射时的规律

光反射时遵循什么规律？也就是说，反射光沿什么方向射出？

把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张纸板 ENF 竖直地立在平面镜上，纸板上的直线 ON 垂直于镜面，如图4.2-2所示。

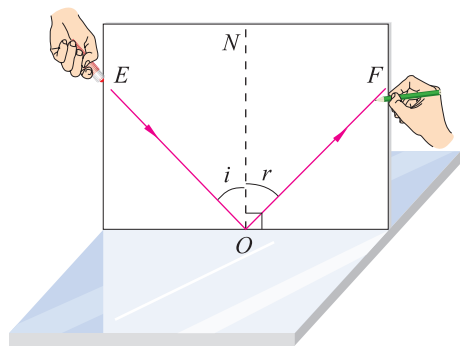


图4.2-2 研究光反射时的规律

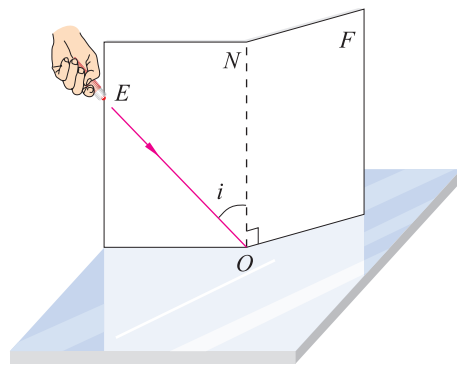


图4.2-3 还能看到反射光线吗？

1. 使一束光贴着纸板沿某一个角度射到 O 点，经平面镜反射，沿另一个方向射出。在纸板上用笔描出入射光 EO 和反射光 OF 的径迹。改变光束入射的角度，多做几次，换用不同颜色的笔记录每次光的径迹。

取下纸板，用量角器测量 ON 两侧的 $\angle i$ 和 $\angle r$ ，将数据记录在下表中。

次数	$\angle i$	$\angle r$
1		
2		
3		
...		

2. 纸板 ENF 是用两块纸板连接起来的。把纸板 NOF 向前折或向后折 (图 4.2-3), 在纸板上还能看到反射光线吗?

关于光的反射, 你发现了什么规律?

物理学中把经过入射点 O 并垂直于反射面的直线 ON 叫做法线, 入射光线与法线的夹角 i 叫做入射角, 反射光线与法线的夹角 r 叫做反射角 (图 4.2-4)。根据上面的探究活动, 可以归纳出如下的规律:

在反射现象中, 反射光线、入射光线和法线都在同一平面内; 反射光线、入射光线分别位于法线两侧; 反射角等于入射角。

这就是光的反射定律 (reflection law)。

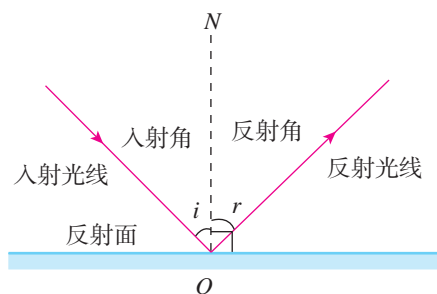


图4.2-4 光的反射

光路的可逆性

在上面的实验中, 如果让光逆着反射光的方向射到镜面, 那么, 它被反射后就会逆着原来的入射光的方向射出 (图 4.2-5)。这表明, 在反射现象中, 光路可逆。

生活中有很多现象可以说明光路的可逆性。例如, 如果你在一块平面镜中看到了一位同学的眼睛, 那么, 这位同学也一定会通过这面镜子看到你的眼睛。

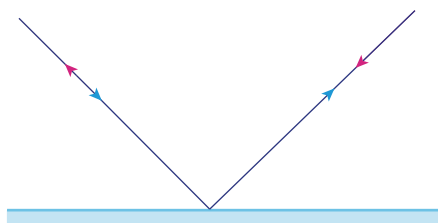


图4.2-5

镜面反射和漫反射

阳光射到镜子上，迎着反射光的方向可以看到刺眼的光，而在其他方向却看不到反射的阳光。如果阳光射到白纸上，则无论在哪个方向看，都能看到纸被照亮了，但不会感到刺眼。这是为什么？

原来，镜面很光滑，一束平行光照射到镜面上后，会被平行地反射（图4.2-6甲）。这种反射叫做**镜面反射**（mirror reflection）。而看上去很平的白纸，如果在显微镜下观察，可以看出实际是凹凸不平的。凹凸不平的表面会把平行的入射光线向着四面八方反射（图4.2-6乙）。这种反射叫做**漫反射**（diffuse reflection）。正是由于桌椅、书本等物体会对照射到其上的光线产生漫反射，我们才可以从不同方向看到它们。

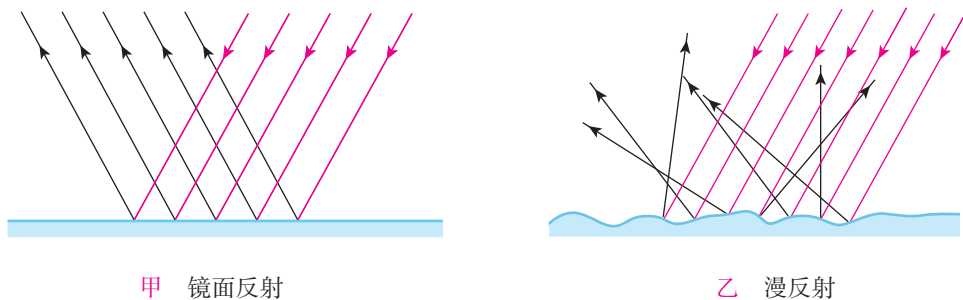


图4.2-6

现在，城市里越来越多的高楼大厦采用玻璃幕墙、磨光的大理石作为装饰。当强烈的太阳光照射到这些光滑的表面时，就会发生镜面反射，眩目的光干扰人们的正常生活，造成“光污染”。



想想议议

有时，黑板反射的光会“晃”着一些同学的眼睛。请画出这种现象的光路。为了保护同学们的眼睛，请你根据所学的知识提出改变这种状况的建议。

动手动脑学物理

1. 光与镜面成 30° 角射在平面镜上,反射角是多大?试画出反射光线,标出入射角和反射角。如果光垂直射到平面镜上,反射光如何射出?画图表示出来。

2. 自行车尾灯的结构如图4.2-7所示。夜晚,用手电筒照射尾灯,看看它的反光效果。试着在图4.2-7左图上画出反射光线。

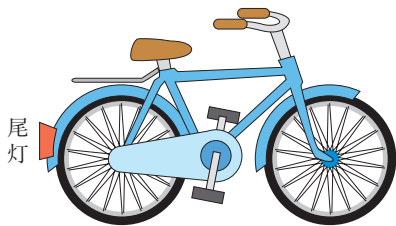
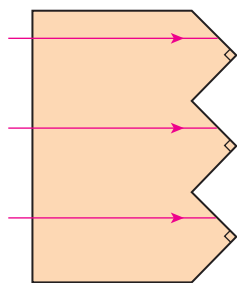


图4.2-7

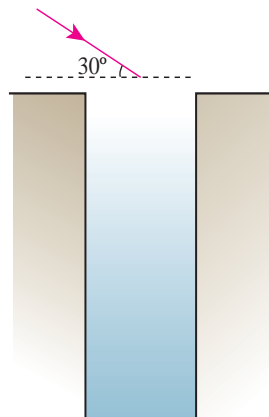


图4.2-8

3. 如图4.2-8所示,小明想要利用一块平面镜使此时的太阳光竖直射入井中。请你通过作图标出平面镜的位置,并标出反射角的度数。

4. 雨后晴朗的夜晚,为了不踩到地上的积水,人们根据生活经验判断:迎着月光走,地上发亮的是水;背着月光走,地上发暗的是水。请你依据所学光的反射知识进行解释。

5. 激光测距技术广泛应用在人造地球卫星测控、大地测量等方面。激光测距仪向目标发射激光脉冲束,接收反射回来的激光束,测出激光往返所用的时间,就可以算出所测天体与地球之间的距离。现在利用激光测距仪测量月、地之间的距离,精度可以达到 $\pm 10\text{ cm}$ 。已知一束激光从激光测距仪发出并射向月球,大约经过 2.53 s 反射回来,则地球到月球的距离大约是多少千米?

第3节 平面镜成像

当你照镜子的时候可以在镜子里看到另外一个“你”，镜子里的这个“人”就是你的像（image）。在平静的水面，国家大剧院和它的倒影相映成趣，宛如一个巨大的蛋壳（图4.3-1）。这个“倒影”实际上就是大剧院在水中的像。探究平面镜成像的特点后，你就会知道其中的道理了。



图4.3-1 有趣的倒影

平面镜成像的特点



实验

探究平面镜成像的特点

平面镜成像时，像的位置、大小跟物体的位置、大小有什么关系？

设计和进行实验

照图4.3-2那样，在桌面上铺一张大纸，纸上竖立一块玻璃板作为平面镜。沿着玻璃板在纸上画一条直线，代表平面镜的位置。把一支点燃的蜡烛放在玻璃板的前面，可以看到它在玻璃板后面的像。再拿一支外形相同但不点燃的蜡烛，竖立着在玻璃板后面移动，直到看上去它跟前面那支蜡烛的像完全重合。这个位置就是前面那支蜡烛的像的位置。在纸上记下这两个位置。实验时注意观察蜡烛的大小和它的像的大小是否相同。

移动点燃的蜡烛，重做实验。

用直线把每次实验中蜡烛和它的像在纸上的位置连起来，并用刻度尺分别测量它们到玻璃板的距离，

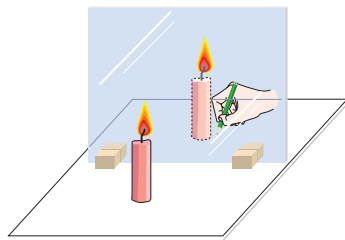


图4.3-2 探究平面镜成像的装置



设计实验时，应根据所提问题和猜想等，提出切实可行的方案。实验中要如实、准确地记录实验结果。

将数据记录在下表中。

次数	蜡烛到平面镜的距离/cm	蜡烛的像到平面镜的距离/cm	蜡烛的像与蜡烛的大小关系
1			
2			
3			
...			

分析和论证

蜡烛及蜡烛的像在位置上有什么关系？它们的大小有什么关系？

平面镜所成像的大小与物体的大小相等，像和物体到平面镜的距离相等，像和物体的连线与镜面垂直。

利用数学课中有关对称的知识，平面镜成像的规律也可以表述为：平面镜所成的像与物体关于镜面对称。

平面镜成虚像

在上面的实验中，平面镜后面并没有点燃的蜡烛，但是，我们却看到平面镜后面好像有烛焰。这是为什么？

在图4.3-3中，光源 S 向四处发光，一些光经平面镜反射后进入了人的眼睛，引起视觉。由于有光沿直线传播的经验，人会感觉这些光好像是从进入人眼光线的反向延长线的交点 S' 处发出的。 S' 就是 S 在平面镜中的像。

由于平面镜后并不存在光源 S' ，进入眼睛的光并非真正来自 S' ，所以把 S' 叫做虚像（virtual image）。

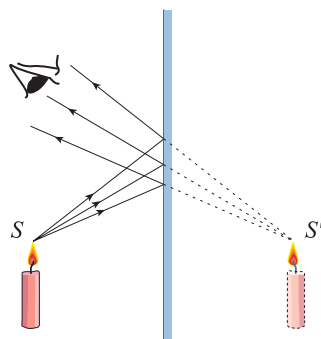


图4.3-3 平面镜中的像是虚像

平面镜的应用

平面镜的使用历史悠久，古代人们就用磨光的铜面作为镜子。现代生活中我们都离不开镜子（图4.3-4）。



图4.3-4 演员对着镜子画脸谱

平面镜在各行各业中都有广泛的应用。医生用来检查牙齿的口镜就是平面镜，早期军事上的潜望镜主要是由两块平面镜组成的。

如果把许多平面镜按照一定的规律排列起来，就可以把太阳光反射后汇聚到同一个位置，从而利用太阳能来发电。这就是塔式太阳能电站（图4.3-5）的原理。



图4.3-5 塔式太阳能电站

科学世界

凸面镜和凹面镜

除了平面镜外，生活中也常见到凸面镜和凹面镜，它们统称球面镜。餐具中的不锈钢勺子，它的里外两面就相当于凹面镜和凸面镜。

凸面镜和凹面镜在实际中有很多应用。例如，汽车的后视镜和街头路口的反光镜（图4.3-6）都是凸面镜。凸面镜能起到扩大视野的作用。

汽车前灯的反光装置（图4.3-7）则相当于凹面镜，有了它，射出的光接近于平行光。利用凹面镜制成的太阳灶（图4.3-8）可以将会聚的太阳光用来烧水、煮饭，既节省燃料，又不污染环境。凹面镜的面积越大，会聚的太阳光越多，温度也就越高。大的太阳炉甚至可以用来熔化金属。



图4.3-6 凸面镜可以扩大视野

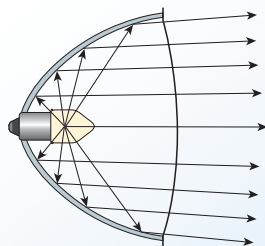


图4.3-7 汽车前灯的反光装置



图4.3-8 利用太阳灶烧水



动手动脑学物理

1. 小芳站在穿衣镜前1 m处，镜中的像与她相距多少米？若她远离平面镜0.5 m，则镜中的像与她相距多少米？镜中像的大小会改变吗？

2. 试画出图4.3-9中小丑的帽子在平面镜中的像。

3. 如图4.3-10所示， $A'O'$ 是 AO 在平面镜中的像。画出平面镜的位置。

4. 检查视力的时候，视力表放在被测者头部的后上方，被测者识别对面墙上镜子里的像（图4.3-11）。视力表在镜中的像与被测者相距多远？与不用平面镜的方法相比，这样安排有什么好处？

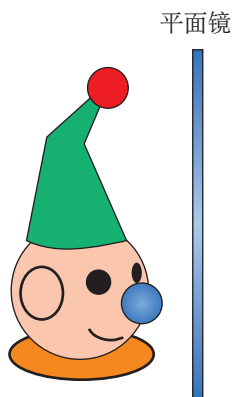


图4.3-9 画出小丑的帽子在镜中的像

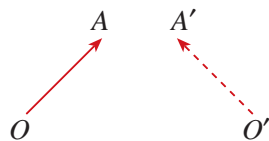


图4.3-10 平面镜在哪里？

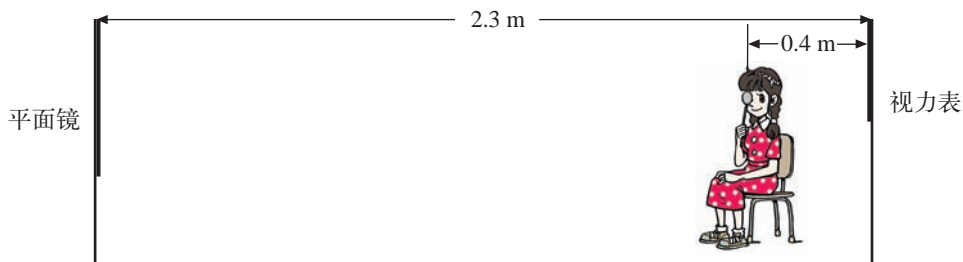


图4.3-11 检查视力

5. 小明在做平面镜成像的实验时，认为在玻璃板后所成的像是实像。你能通过什么方法来证明小明的想法是错误的？

6. 潜水艇下潜后，艇内的人员可以用潜望镜来观察水面上的情况。我们利用两块平面镜就可以制作一个潜望镜（图4.3-12）。自己做一个潜望镜并把它放在窗户下，看看能否观察到窗外的物体。

如果一束光水平射入潜望镜镜口，它将经过怎样的路径射出？画出光路图来。

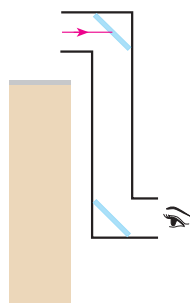


图4.3-12 潜望镜

第4节 光的折射

清澈见底、看起来不过齐腰深的池水，不会游泳的人千万不要贸然下去，因为它的实际深度会超过你看到的深度，可能会使你惊慌失措而发生危险。为什么池水看起来比实际的浅呢？这与光的折射现象有关。

光的折射

我们说光沿直线传播，是指光在同一种均匀介质中传播的情形。如果光从一种介质进入另一种介质，例如从空气进入水或玻璃时，情况又会怎样呢？让我们通过实验来探究。

实验

探究光折射时的特点

让一束光从空气以不同的角度射入水中（图4.4-1），观察光束在空气中和水中的径迹。光束进入水中以后传播方向是否发生了偏折？向哪个方向偏折？

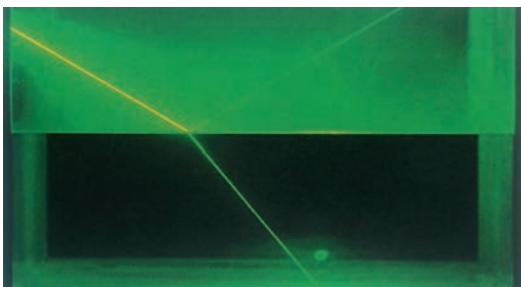


图4.4-1 光射入水中时的折射现象

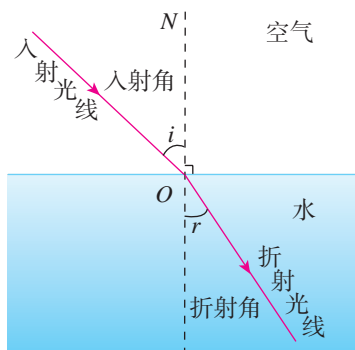


图4.4-2 光从空气斜射入水中，折射光线发生偏折。

如图4.4-2所示，以经过入射点 O 并垂直于水面的直线 ON 作为法线，入射光线与法线的夹角 i 叫做入射角，折射光线与法线的夹角 r 叫做折射角。由实验可以发现，光从空气斜射入水中时，传播方向发生了偏折，这种现象叫做光的折射（refraction）。

光从空气斜射入水中或其他介质中时，折射光线向法线方向偏折，折射角小于入射角。当入射角增大时，折射角也增大；当入射角减小时，折射角也减小。当光从空气垂直射入水中或其他介质中时，传播方向不变。

如果让光逆着折射光的方向从水或其他介质射入空气中，可以看到，进入空气中的折射光逆着原来入射光的方向射出。也就是说，在折射现象中，光路可逆。

生活中的折射现象

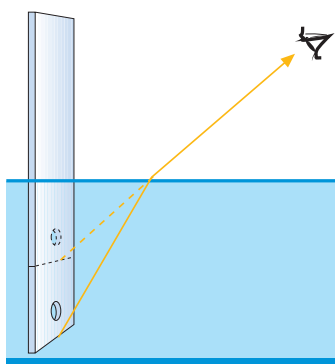


图4.4-3 池水变“浅”了

用光的折射现象可以解释本节开始提出的问题。池底某点发出的光从水中斜射向空气时会发生偏折，逆着折射光看去，就会感觉这点的位 置升高了（图4.4-3），即池水看起来比实际的浅。利用同样的道理，还可以解释筷子在水中“折断”等现象。

鱼儿在清澈的水中游动，可以看得很清楚。然而，沿着你看见鱼的方向去叉它，却又不到。有经验的渔民都知道，只有瞄准鱼的下方才能叉到鱼（图4.4-4）。

图4.4-4 鱼在哪里？





想想议议

在图4.4-5中，起初茶碗看起来是空的，但当你慢慢往茶碗中倒水时，就会发现碗中原来还藏着一枚硬币。想一想，这是为什么？尝试着在家里表演这个小魔术，并向其他人解释。



图4.4-5



科学世界

海市蜃楼

在我国的古书《史记》《梦溪笔谈》中都有关于海市蜃楼的记载，宋代大诗人苏轼在《登州海市》的诗中也描述过海市蜃楼的奇观。可见，海市蜃楼是一种不算少见的自然现象。

海市蜃楼是怎样发生的？

我们已经知道，光在同种均匀的介质中沿直线传播。如果介质疏密不均，光就不会沿直线传播，而会发生折射。海市蜃楼是一种由光的折射产生的现象，多发生在夏天的海面上。夏天，较热的空气笼罩海面，但是海水比较凉，海面附近空气的温度比上面的低。空气热胀冷缩，上层的空气比底层的空气稀疏。来自地平线以下远处物体的光，本来不能到达我们的眼中，但有一些射向空中的光，由于不同高度空气的疏密不同而发生弯曲，逐渐弯向地面（图4.4-6），进入观察者的眼睛。观察者逆着光望去，就看见了远处的物体。

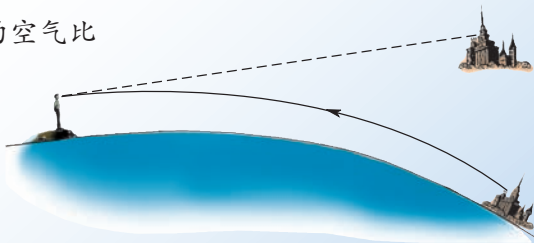


图4.4-6 海市蜃楼的成因

动手动脑学物理

1. 图 4.4-7 中，哪一幅图正确地表示了光从空气进入玻璃中的光路？

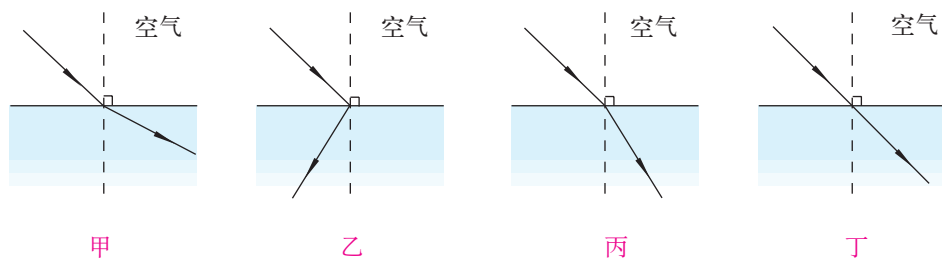


图 4.4-7

2. 一束光射向一块玻璃砖 (图 4.4-8)，并穿过玻璃砖。画出这束光进入玻璃和离开玻璃后的光线 (注意标出法线)。

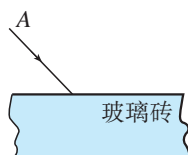


图 4.4-8

3. 小明在平静的湖边看到“云在水中飘，鱼在云上游”。请你说一说这一有趣的现象是怎么形成的。

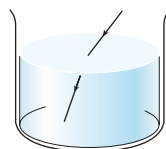


图 4.4-9

4. 如图 4.4-9 所示，有束光射入杯中，在杯底形成光斑。逐渐往杯中加水，则观察到的光斑将会如何移动？

第5节 光的色散

太阳发出的光，照亮了地球，使万物生辉。17世纪以前，人们一直认为白色是最单纯的颜色。直到1666年，英国物理学家牛顿用玻璃三棱镜“分解”了太阳光，这才揭开了光的颜色之谜。彩虹就是太阳光在传播中遇到空气中的水滴，经反射、折射后产生的现象。

色散



演示

让一束太阳光照射到三棱镜上（图4.5-1）。从三棱镜射出的光有什么变化？

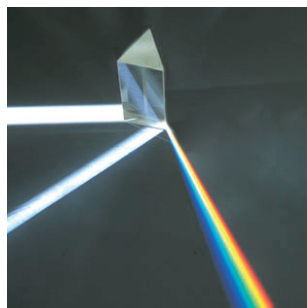


图4.5-1 光的色散

太阳光是白光，它通过棱镜后，被“分解”成各种颜色的光，这种现象叫光的色散（dispersion）。如果用一个白屏来承接，在白屏上就形成一条彩色的光带，颜色依次是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。这说明，白光是由各种色光混合而成的。



想想做做

太阳光的色散

如果没有三棱镜，也可以用图4.5-2所示的装置来进行光的色散实验。在深盘中盛一些水，盘边斜放一个平面镜。使太阳光照射在平面镜上，并反射到白色的墙壁或白纸上。观察墙壁或白纸上反射光的颜色。

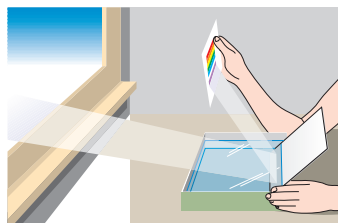


图4.5-2 光的色散实验

色光的混合

人们发现，把红、绿、蓝三种色光按不同比例混合后，可以产生各种颜色的光（图4.5-3），因此把红、绿、蓝叫做色光的三原色。彩色电视机画面上的丰富色彩就是由三原色光混合而成的（图4.5-4）。

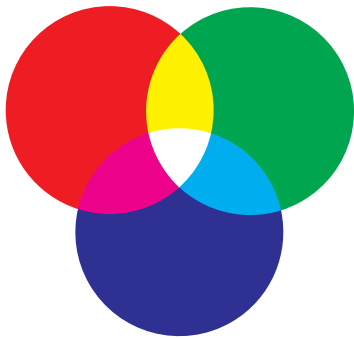


图4.5-3 色光的三原色

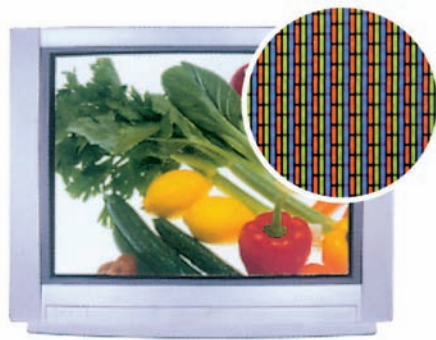


图4.5-4 电视画面的颜色是由红、绿、蓝三种色条合成的。

看不见的光

三棱镜把太阳光分解成不同颜色的光，它们按照一定的顺序排列，叫做太阳的可见光谱（图4.5-5）。



图4.5-5 太阳的可见光谱。在红光之外是红外线，紫光之外是紫外线，人眼都看不见。

太阳的能量以光的形式辐射到地球。如果把非常灵敏的温度计放到棱镜后面，让光照射，能够检测到温度的上升。值得注意的是，在红光以外的部分，温度上升得更快，说明这里也有能量辐射，只不过人眼看不见。我们把红光之外的辐射叫做**红外线**（infrared ray）。

一个物体，当它的温度升高时，尽管看起来外表还跟原来一样，但它辐射的红外线却大大增强。人体生病的时候，局部皮肤的温度异常，如果在照相机里装上对红外线敏感的胶片，给皮肤拍照并与健康人的照片（图4.5-6）对比，有助于诊断疾病。



图4.5-6 用红外胶片拍摄的“热谱图”

夜间人的体温比野外草木、岩石的温度高，人体辐射的红外线比它们强。人们根据这个道理制成了红外线夜视仪。

红外线还可以用来遥控。电视机遥控器的前端有一个发光二极管，按下不同的键时，可以发出不同的红外线，来实现对电视机的遥控。

在光谱的紫端以外，还有一种看不见的光，叫做**紫外线**（ultraviolet ray）。紫外线也和人类生活有非常重要的关系。适当的紫外线照射对于骨骼的生长和身体健康的许多方面都有好处。紫外线能杀死微生物。在医院的手术室、病房里，常用紫外线灯来灭菌。紫外线能使荧光物质发光。钞票或商标的某些位置用荧光物质印上标记，在紫外线下识别这些标记，这是一种有效的防伪措施（图4.5-7）。



过量的紫外线照射对人体有害，轻则使皮肤粗糙，重则引起皮肤癌。

图4.5-7 紫外线使钞票上的荧光物质发光



动手动脑学物理

1. 用放大镜观察彩色电视机工作时的屏幕，对比发白光的区域和其他颜色的区域，看看红、绿、蓝三种色条的相对亮度有什么不同。

2. 请将下面左侧列出的各种现象在右侧找出对应的物理知识。

例：射击瞄准时要做到“三点一线”	光的直线传播
在平静的湖面可以看到蓝天白云	光的直线传播
游泳池注水后，看上去好像变浅了	光的反射
光遇到不透明物体后，可以形成影子	光的折射
太阳光经过三棱镜后可以产生彩色光带	光的色散
早晨太阳还在地平线以下时人就可以看到它	
阳光透过树叶间的缝隙射到地面上，形成圆形光斑	

3. 红外线、紫外线跟你的生活有什么联系？各举两例。



1. 光的直线传播

能够发光的物体叫做光源。

光既可以通过空气、水、玻璃等介质传播，也可以在真空中传播。光在同种均匀介质（或真空）中沿直线传播。

光在真空中的传播速度约为 3×10^8 m/s。

2. 光的反射定律

光遇到水、玻璃以及其他许多物体的表面都会发生反射。经过入射点并垂直于反射面的直线叫做法线，入射光线与法线的夹角叫做入射角，反射光线与法线的夹角叫做反射角。

发生反射时，反射光线、入射光线和法线都在同一个平面内；反射光线、入射光线分别位于法线两侧；反射角等于入射角。

在反射现象中，光路可逆。

3. 平面镜成像

物体经平面镜可成大小相等的虚像，像和物体到平面镜的距离相等，二者的连线与镜面垂直。也就是说，平面镜所成的像与物体关于镜面对称。

4. 光的折射

光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向会发生偏折。入射光线与法线的夹角叫做入射角，折射光线与法线的夹角叫做折射角。

光从空气斜射入水或其他介质中时，折射光线向法线方向偏折，折射角小于入射角。当入射角增大时，折射角也增大；当入射角减小时，折射角也减小。

在折射现象中，光路可逆。

5. 光的色散

白光可以分解为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫各种单色光，它们按照一定的顺序排列成为可见光谱。红、绿、蓝是光的三原色，它们按不同比例混合后，可以产生各种颜色的光。

可见光红光之外是不可见光红外线，高温物体会向外辐射较强的红外线；紫光之外是不可见光紫外线，适量的紫外线对于骨骼的生长和身体健康等有益。