

贵州省中学试用课本

物 理

高中上册

蘇平知 知學
PDG

贵州省中学试用课本

物 理

(高中上册)

(二年级上学期用)

贵州省中小学教材编写组编

*

贵州人民出版社出版

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

*

1971年8月第1版

1972年1月贵州第2次印刷

书号 K7115·414 每册0.28元

04 G634.7
95/1



PDG

目 录

第一章 光的传播及其应用	1
第一节 光的直线传播	2
第二节 光的反射	3
第三节 光的折射	8
第四节 透镜	11
第五节 幻灯机和电影放映机	24
第六节 红外光和紫外光	27
第二章 物体的平衡	31
第一节 力的合成与分解	32
第二节 物体在共点力作用下的平衡	40
第三节 力矩 物体在力矩作用下的平衡	47
第四节 物体在平行力作用下的平衡	54
第五节 重心和稳度	57
第三章 运动的基本规律及其应用	62
第一节 物体的相互作用规律及其应用	63
第二节 加速度定律及其应用	69
第三节 转动的规律性及其应用	73
第四节 人造地球卫星	82
第五节 机械能的转换及其守恒定律	89
第四章 材料的基本性质	94
第一节 弹性变形	95
第二节 弹性模量	101

第三节 许用应力及安全系数	105
第五章 全电路电流定律	111
第一节 电位 电位差	111
第二节 电源 电动势	114
第三节 全电路电流定律	117
第四节 电池组	121

毛主席语录

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

应当从客观存在着的实际事物出发，从其中引出规律，作为我们行动的向导。

第一章 光的传播及其应用

伟大领袖毛主席教导我们：“中国是世界文明发达最早的国家之一”。“我们这个民族有数千年的历史，有它的特点，有它的许多珍贵品。”我国劳动人民对光及其规律的认识在很古的时候就开始了。但是，由于我国劳动人民几千年来深受剥削阶级的政治压迫和经济剥削，所以，直到解放前，光学作为一个工业部门来说，在我国几乎还是个空白点，就连普通的眼镜片也要从国外进口。解放后，用毛泽东思想武装起来的我国工人阶级，在伟大领袖毛主席和党中央的领导下，发扬“独立自主、自力更生”的革命精神，走自己工业发展的道路，迅速地填补了这个空白点，建立了比较完整的光学工业体系，并且生产了许多具有世界先进水平的产品，如大型日全蚀综合观

测用的全套设备。有力地支援了我国的工农业生产、国防建设、以及医疗卫生、科学技术和文化教育等事业。这些成就是毛泽东思想的伟大胜利，是毛主席革命路线的伟大胜利。

下面，我们学习光现象的一些基本规律和它们的一些简单应用。

第一节 光的直线传播

光现象同三大革命运动、同我们的日常生活，有着极为密切的关系，我们几乎时时处处都在同光现象打交道。

有些物体能够自己发光，如太阳、燃着的火炬和亮着的电灯，等等。我们称这种能够自己发光的物体为光源。光可以在真空、空气、玻璃和水等物质里传播，我们称光能够在其中传播的物质为光的媒质。

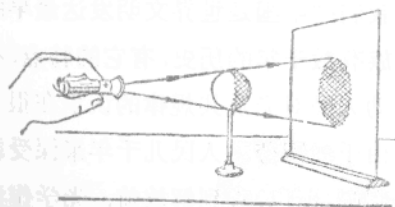


图 1-1 影的形成

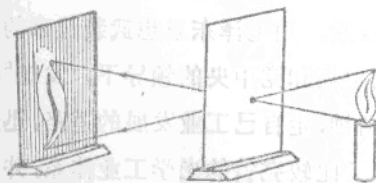


图 1-2 小孔成像

“认识开始于经验”，劳动人民在很早的时候就总结了自己对光现象的观测经验，并得出了光在同一的均匀媒质里沿直线传播的结论。影的形成、小孔成像（图 1-1 及 1-2）等就是这一原理的例证；用插标杆的方法进行大地测

量、通过标尺的缺口和准星瞄准目标等,正是这一原理的应用。

光的传播速度非常大,精密测量得到光在真空里的传播速度 $C=2.99796 \times 10^8$ 米/秒,粗略地取作 $C=3 \times 10^8$ 米/秒。在不同的媒质中,光速是不相同的:空气中的光速稍小于真空中的光速 C ,其他媒质中的光速比 C 小得多。两种媒质相比,光在其中传播速度较小的叫光密媒质,速度较大的叫光疏媒质。

前面说的“光在同一的均匀媒质里沿直线传播”只具有相对的意义。事实上,同世界上万事万物一样,既没有绝对同一(即纯净)的媒质,也没有绝对均匀的媒质。纯和均匀是相对的,不纯和不均匀是绝对的。下面我们将看到,光在不均匀的媒质里,在遇到不同媒质的界面时,将不沿直线传播。一般地说,在不均匀的或非同一的媒质里,光是沿曲线传播的,只是在较小的范围内,或者当人们的要求不高时,可以近似地将一些媒质看作同一的均匀媒质,光在其中的传播也就相应地看作沿直线传播。

我们不讨论光在一般的非均匀媒质里的传播规律以及这些规律的应用,而只讨论光传播到两种均匀纯净的媒质的界面时,所发生的反射与折射现象的规律,以及这些规律的简单应用。

第二节 光的反射

光线从第一种媒质(如空气)传播到与第二种媒质(如水

或玻璃)的交界面时,一部分光线反回第一种媒质并改变方向传播的现象叫做光的反射。

伟大领袖毛主席说:“一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的”。光的反射具有什么规律呢?

遵照毛主席关于“无论何人要认识什么事物,除了同那个事物接触,即生活于(实践于)那个事物的环境中,是没有法子解决的”的教导,我们通过实验来研究光的反射规律。

按图 1-3 那样把中间镶有小镜 M 的木板平放在桌上,使

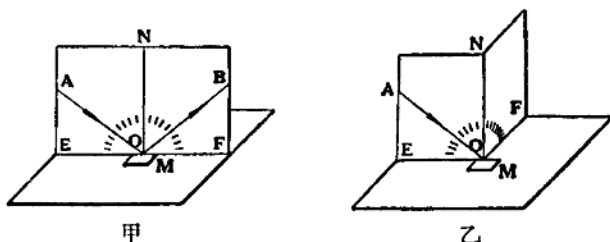


图 1-3

镜面朝上。在木板上竖直地立一个带有半圆形刻度盘的白色屏。这个屏是由两块矩形硬纸板 E 、 F 粘连起来的, E 、 F 可以绕着它们的接缝 ON 向前折或向后折。把 E 竖直地固定在木板上,使 E 和 F 在同一平面内(如图 1-3 甲)。用黑纸蒙住手电筒的前部,并在黑纸上开一条窄缝,使由窄缝射出的光束 AO 沿屏面射到小镜 M 面上的 O 点,我们立刻就会看到反射光线 OB 沿屏面反射出去。我们称 O 点为入射点,过 O 点且垂直于镜面的直线 ON 为法线,入射光线同法线的夹角 AON 为入射角,反射光线同法线的夹角 BON 为反射角。

在实验中我们看到,只有当 F 与 E 同在一平面内时,才会

在屏上看到反射光线；要是把 F 向前折或向后折(图 1-3 乙)，就看不到反射光线。这说明入射光线、法线和反射光线同在一平面内。我们还看到，改变入射光线的方向，使入射角增大或减小，反射角也就随着增大或减小，并且每次的反射角总是和入射角相等的。劳动人民经过多次的实践，总结出了光的反射定律：

(1) 反射光线、入射光线和法线同在一平面内，反射光线和入射光线分居于法线的两侧；

(2) 反射角同入射角相等。

由反射定律得知，一束平行光线射到一个极其光滑的媒

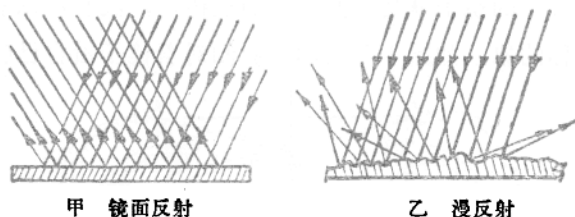


图 1-4

质表面时，反射光线仍是一束平行光线(如图 1-4 甲)。这种反射称为镜面反射。但是，当平行光线射到凹凸不平的媒质表面时，反射光线显然就不互相平行，而散射到各个方向(如图 1-4 乙)。这种反射称为漫反射。人们能够看到各种不发光的物体，正是由于光源发出的光线在它们的粗糙表面上漫反射后引起人们视觉的结果。放电影用的银幕，正是由于它的粗糙表面的漫反射，才使不同位置的观众都能看到电影。教室里的黑板不能做得太光滑，也是为了使每个同学都能看清黑

板上的字。因此当黑板由于太光滑而使某个角度的同学看不清黑板上的字时,就应该将黑板漆得稍粗糙一些。

“马克思主义的哲学认为十分重要的问题,不在于懂得了客观世界的规律性,因而能够解释世界,而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”广大工农兵群众利用光的反射定律,制成了各种反射镜,并将这些反射镜广泛地应用在探照灯、潜望镜、幻灯机、投影仪等上面。下面介绍两种常见的反射镜——平面镜和球面镜。

一、平面镜

平时用的镜子就是平面镜。通过镜子,我们可以看到和自己对称的象,如图 1-5 所示。我们对着镜子看自己帽上的

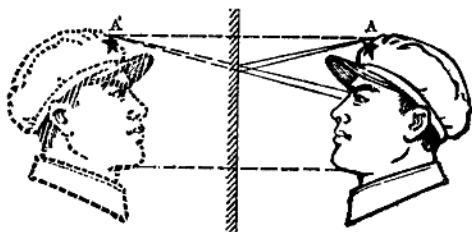


图 1-5 发光点在平面镜里的虚象

红五角星时,红五角星上的 A 点发出的光线射到镜面后,又反射到我们的眼中,引起我们的视觉。这时,我们感到光线好象是从镜后 A' 点发出的,但实际上并非如此。因此,我们称 A' 点为 A 的虚象。由于镜面的反射作用,物体上每一点都有与自己对应的虚象,这样,我们就能看到物体的完整的象。用反射定律可以证明虚象和实物是对称的。

二、球面镜

反射面是球面一部分的反射镜叫做球面镜，用内表面作反射面的叫凹球面镜，用外表面作反射面的叫凸球面镜。

把凹球面镜正对着太阳，太阳的平行光线被镜面反射以后，就会聚于点 F （如图 1-6），这一点叫做凹球面镜的焦点。

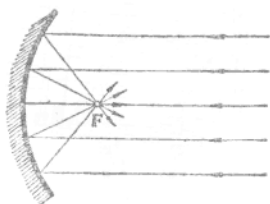
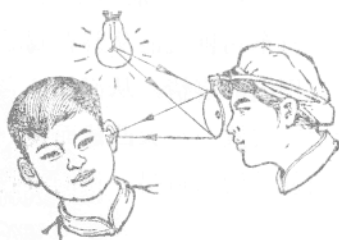


图 1-6 凹球面镜的焦点

利用凹球面镜的这个性质，可以制成太阳灶。这就是将锅放在凹球面镜的焦点上，利用会聚的太阳光来加热（图 1-7甲）。在医院里，常见医生头上戴有中心开孔的凹面镜，由于它能把光线集中地射到病人的耳、鼻、喉中，因此，通过镜上的孔就能比较清楚地看到有病部位的情况（图 1-7乙）。



甲



乙

图 1-7

把一个小的光源放在凹球面镜的焦点处，光线经镜面反射后，成为平行光束。军事上，利用凹球面镜的这种性质制成

了探照灯(图 1-8)。另外,汽车的前灯、手电筒、幻灯等,也应用凹面镜的这一性质。

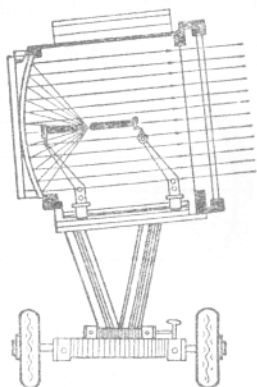


图 1-8 探照灯

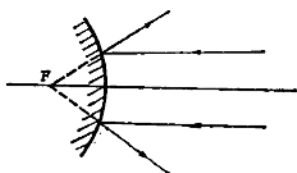


图 1-9

将凸球面镜正对着太阳光,太阳的平行光线经镜面反射后,成为发散的(图 1-9)。但这些光线的反向延长线也能交于一点 F ,从镜前看来,光束好象就是从 F 点发出似的。但实际上,光线并没有从 F 点发出,所以, F 点叫做凸球面镜的虚焦点。可以看出,凸球面镜所成的象是正立的、缩小的虚象。利用这个特点,汽车司机就能从装在驾驶室外的凸球面镜上看到车后较大范围内的事情,从而保证安全行车。有些城市在公路转弯的地方安置一个大凸球面镜,也是为了让司机远在车子转弯以前就看清弯道另一侧的事物,从而避免交通事故的发生。

第三节 光的折射

毛主席教导我们:“马克思主义者看问题,不但要看到部分,而且要看到全体。”光线射到两种媒质的界面时,除了一部

分反射回第一种媒质外,还有一部分进入第二种媒质,并改变方向传播(图 1-10 甲)。这种现象叫做光的折射。

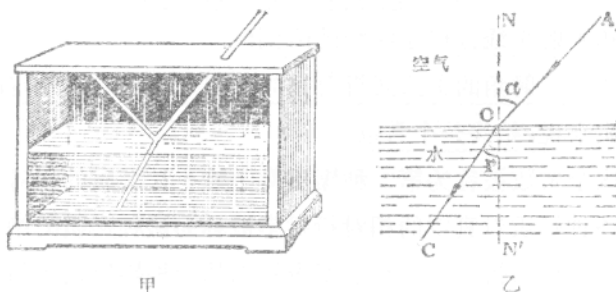


图 1-10

光的折射有何规律呢?遵照毛主席关于“你要有知识,你就得参加变革现实的实践”的教导,我们先做如图 1-10 甲所示的实验。让光线从空气射到与水的交界面上。如前所述,除一部分反射回空气中外,另一部分发生折射。折射光线与法线的夹角叫做折射角(如图 1-10 乙)。改变光线的入射角,结果,折射角也跟着改变:入射角增大,折射角就随着增大;入射角减小,折射角就随着减小。要是光线沿法线方向入射,光线的方向并不改变,就是说,入射角为零时,折射角也为零。

反复做此实验,并分析所得数据,结果发现,入射角(记作 α)的正弦和折射角(记作 r)的正弦之比是个常数,即

$$\frac{\sin \alpha}{\sin r} = k \text{ (常数)}$$

再让光线从空气折射到玻璃,又做上述实验。结果发现,入射角的正弦同折射角的正弦之比值也是一个常数 k' ,只是

k' 与 k 的大小有所不同。

劳动人民通过多次的实验得到了光的折射定律：

(1) 入射光线、折射光线和法线同在一平面内，并且折射光线和入射光线分居于法线的两侧；

(2) 入射角的正弦同折射角的正弦之比，对于给定的两种媒质来说，始终是个常数。

这个常数被称为第二种媒质对于第一种媒质的相对折射率；各种媒质对真空的相对折射率被称为该种媒质的绝对折射率，简称为折射率。折射率表示光从一种媒质进入另一种媒质时，折射光线偏离入射光线的程度，折射率越大，偏离的程度就越大。如果用 c 表示真空中的光速， v 表示某种媒质中的光速，则该种媒质的折射率 n 同 v 、 c 有如下关系：

$$n = \frac{c}{v}$$

“没有什么事物是不包含矛盾的，没有矛盾就没有世界。”光的反射和折射正是一对互相矛盾着的现象。同一切矛盾着的双方一样，折射现象与反射现象既互相对立，又互相关联。一个是反射回第一种媒质不进入第二种媒质，一个是折射入第二种媒质不反回第一种媒质，这就是它们互相对立的一面。既没有只反射不折射的情况，也没有只折射不反射的情况，就是说，没有反射就没有折射，没有折射也无所谓反射。这就是它们互相关联的一面。

伟大领袖毛主席教导我们：“抓着了世界的规律性的认识，必须把它再回到改造世界的实践中去”。反射和折射在生

产实践中有着广泛的应用。当人们要利用反射现象时，就创造条件(如将界面做得很光滑，增大入射角，或选用透射本领特别差的媒质为第二种媒质等)，让反射成为矛盾的主要方面；当人们要利用折射现象时，就创造条件，促成反射与折射的相互转化，使折射成为矛盾的主要方面。劳动人民在长期的生产斗争中，在这方面也积累了丰富的经验，取得了巨大的成绩。关于反射的应用，前面简略地介绍了一些；关于折射的应用，后面将逐步讲到。

第四节 透镜

劳动人民将光的折射应用在生产实践中，创造出了各种各样的光学仪器，如幻灯机、电影机、照相机、望远镜、显微镜等等。透镜就是构成这些光学仪器的重要部件。因此，只有先学习了透镜的作用及其成象规律后，才能进一步学习这些光学仪器。

透镜一般用玻璃磨成。它的两个侧面，通常都是球面的一部分(图 1-11 中 1, 3, 4, 6)；或者有一个侧面是平面(图 1-11

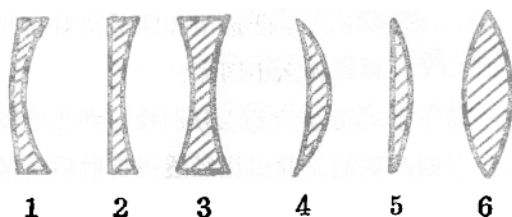


图 1-11 各种透镜

中 2, 5)。凡中央比边缘厚的叫做凸透镜(图 1-11 中 4, 5, 6), 中央比边缘薄的叫做凹透镜。通过两个球心 C_1 和 C_2 的直线叫做透镜的主轴。如果透镜有一个侧面是平面, 那么, 它的主轴就垂直于这个平面, 并通过另一侧面的球心(图 1-12)。

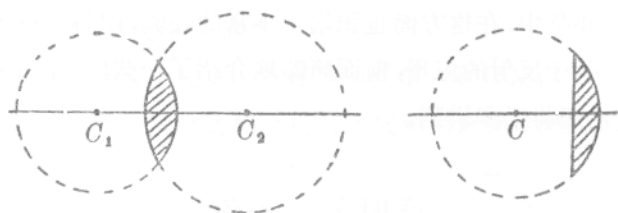


图 1-12 透镜的主轴

我们下面要讨论的透镜都是薄透镜, 就是说, 透镜的厚度

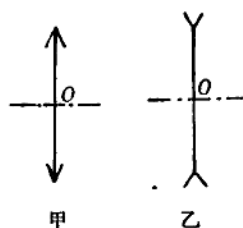


图 1-13

甲 凸透镜表示法
乙 凹透镜表示法

比球面的半径小得很多。因此, 为了讨论的方便, 常常不考虑它的厚度。这时, 透镜的主轴与两侧面的交点, 就被认为与透镜的中心(叫做透镜的光心)重合为一点。人们常用图 1-13 那样的符号表示薄透镜。

凸透镜和凹透镜对光的作用有什么不同呢?

我们让平行于主轴的近轴光线分别投射到凸透镜和凹透镜上。结果, 射到凸透镜上的光线经透镜折射后会聚于主轴上的 F 点(图 1-14 甲); 射到凹透镜上的光线经透镜折射后成为发散的, 但把它们沿反方向延长也能在主轴上交于一点 F