

初中数理化教与学指导丛书

初三 物理

北京市西城区教育教学研究中心 编

教育科学出版社



初中数理化教与学指导丛书

初三物理

北京市西城区教育教学研究中心 编

教育科学出版社

(京)新登字第111号

封面设计: 徐 丹

责任编辑: 刘 进

初中数理化教与学指导丛书

初 三 物 理

北京市西城区教育教学研究中心 编

教育科学出版社出版、发行

(北京·北太平庄·北三环中路46号)

各地新华书店经销

北京顺义燕华印刷厂印装

开本: 787毫米×1092毫米 1/32 印张: 7 字数: 157千

1993年1月第1版 1993年1月第1次印刷

印数: 00,001—10,500册

ISBN 7-5041-0971-1/G·928 定价: 3.10元

前 言

教学过程是一个知识传递的过程，这个过程要靠师生双方的协同活动来完成。教师如何教，学生如何学，才能使知识的传递更加有效，这是一个很值得探索的问题。

多年来，我们北京市西城区教育研究中心的各理科教研室，组织本区教研员和有经验的教师，针对初中数理化的教学，进行了探索和研究，并取得了一些有益的经验。实践证明，这些经验对解决初中数理化教与学中存在的问题，培养教师的教与学生的学的能力，提高教学质量，都大有好处。

在这个基础上，我们编写了初中数理化教与学指导丛书。全套丛书共八册，分别为《初一代数》、《初二代数》、《初三代数》、《初二几何》、《初三几何》、《初二物理》、《初三物理》、《初中化学》。

《丛书》中的章节基本与教材相对应，对教材中大的章分为若干个单元，单元的划分以利于教与学两个方面为原则。每章（或每单元）的内容均由“重点、难点、疑点解析”、“解题方法指导”、“思考与训练”三部分组成。

“重点、难点、疑点解析”阐述分析本章（本单元）的知识和内在联系，指明重点、难点和疑点，并说明如何在教与学中去解决这些问题，以便有效地把教师的教落实到学生的学。

“解题方法指导”选择本章（本单元）典型问题进行分析，题型全，分析活，突出基本技能、基本方法的训练，阐

明了思路，归纳出方法，便于学生自学和提高分析与解决问题的能力。

“思考与训练”从各类题型中精选部分习题，题目的选择由易到难，循序渐进，可用于教师检查教学效果或学生自检自测。

每章之后都有小结，并附有本章的自我检查题及答案。

为便于教师指导学生和检查学生综合掌握本科知识的情况，在代数、几何、物理、化学初三分册的最后均安排了总复习综合指导与思考训练题。

参加物理分册编写的有章浩武、陈立华、张克刚、孙嘉平、姜可嘉、李慧雯、乔根惠、李隆顺等同志。鉴于时间仓促和编者水平有限，《丛书》难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

北京市西城区教育教学研究中心

1993年1月

初三物理

目 录

第一章 光的初步知识	(1)
重点、难点、疑点解析	(1)
解题方法指导	(10)
思考与训练	(16)
第二章 热膨胀 热传递	(23)
第一单元 热膨胀	(23)
重点、难点、疑点解析	(23)
解题方法指导	(26)
思考与训练	(27)
第二单元 热传递	(29)
重点、难点、疑点解析	(29)
解题方法指导	(30)
思考与训练	(32)
本章小结	(33)
自我检测题	(33)
第三章 热量	(37)
第一单元 热量和燃烧值	(37)
重点、难点、疑点解析	(37)
解题方法指导	(38)

第二单元 比热容	(39)
重点、难点、疑点解析	(39)
解题方法指导	(42)
思考与训练	(46)
本章小结	(47)
自我检测题	(48)
第四章 物态变化	(56)
重点、难点、疑点解析	(56)
解题方法指导	(62)
思考与训练	(64)
第五章 分子运动论 热能	(69)
重点、难点、疑点解析	(69)
解题方法指导	(74)
思考与训练	(75)
第六章 热机	(80)
重点、难点、疑点解析	(80)
解题方法指导	(83)
思考与训练	(84)
第七章 简单的电现象	(87)
重点、难点、疑点解析	(87)
解题方法指导	(93)
思考与训练	(101)
第八章 电流定律	(106)
重点、难点、疑点解析	(106)
解题方法指导	(113)
思考与训练	(121)

第九章 电功 电功率	(127)
重点、难点、疑点解析	(127)
解题方法指导	(132)
思考与训练	(138)
第十章 电磁现象	(143)
重点、难点、疑点解析	(143)
解题方法指导	(149)
思考与训练	(156)
第十一章 安全用电	(161)
重点、难点、疑点解析	(161)
解题方法指导	(163)
思考与训练	(165)
初中物理总复习	(168)
A 组综合练习题	(192)
B 组综合练习题	(199)

第一章 光的初步知识

本章从生活中常见到的一些光现象出发，介绍了光在同一种物质中的直线传播、光的反射定律、光的折射规律以及平面镜和透镜的成像性质，还介绍了球面镜、透镜对光路的控制作用。

从知识体系上看，本章是独立的，它不涉及其他内容，只用到力学中的速度概念，但它是以前实验和几何作图为基础。本章内容虽多，但要求不高，它只相当于“光学入门”，为将来进一步学习光学打基础。

重点、难点、疑点解析

1. 知识结构

本章内容可分为四个单元。第一节为第一单元。它主要讲述光的直线传播和光的传播速度。首先，通过一些实例说明光只有在同一种物质里传播的路线是直的，遇到两种不同物质的交界面处，光的传播方向将会发生改变；接着又说明光在不同物质中的传播速度不同，光在真空中的传播速度为 3×10^8 米/秒，光在其他物质中的传播速度都小于光在真空中的传播速度。要求会用这些基础知识解释一些简单的光现象。

第二至第四节为第二单元，这是本章的重点，它主要讲

述光的反射定律及平面镜成像特点。通过反射定律介绍了“镜面反射”和“漫反射”，通过凹面镜和凸面镜对平行光的作用，介绍了什么叫“会聚”和“发散”，通过实验和光的反射定律说明了平面镜成像特点，并初次出现了“虚像”这一概念。要会根据光的反射内容和几何作图知识画光的反射光路图和点光源在平面镜中的成像光路图。也要能根据平面镜成像特点画出物体在平面镜中的像。

第五至第八节为第三单元。主要讲述光的折射现象及光折射的初步规律。无论怎样的入射光束，凸透镜总是对其起会聚作用，凹透镜总是对其起发散作用。在实验的基础上，介绍了凸透镜的成像规律及凹透镜总成虚像的特点，最后又从身边常用的几种实物，如照相机、幻灯机、放大镜的应用加深理解凸透镜的成像规律。

第九至第十节为第四单元。这一部分是选学内容，它主要讲述了光的色散和物体的颜色。通过阅读可以丰富知识，有利于了解五彩缤纷的自然界，也是进一步学习光学的基础知识。

2. 重点、难点、疑点解析

(1) 光的直线传播及光的传播速度

光的直线传播是光的最基本规律之一。小孔成像、影的生成、日食和月食等都是常见的光现象，这些光现象都是由于光的直线传播而形成的。排队看齐、射击瞄准等也都应用了光的直线传播规律。

但光的直线传播是有条件的。这一点往往容易被初学者忽视。

我们知道，光在空气中直线传播，光在水中直线传播，

光在玻璃中也是直线传播，但当一束光斜射到水面或玻璃面上时，光的传播方向将要发生改变，这说明只有在同一种透明物质中，光才是沿直线传播的。

光的传播是需要时间的。例如：日、地之间的距离约 1.5×10^8 千米，通过这样的距离，飞机约飞40年，而阳光射到地面只需500秒钟，可见，光的传播速度非常大。因此，当光通过不太长的距离时，所需时间就极短，不易被人们察觉。

光在不同物质中的传播速度是不同的，光在真空(空气)中的传播速度最大， $c = 3 \times 10^8$ 米/秒。这是物理学中的重要常数之一。要求能记住它。光在其他物质中的传播速度都小于 c 。知道这些内容后，相信你一定会解释“雷雨天时，为什么总是先看到闪电后听到雷声”的道理了。

(2) 光的反射及光的反射定律

光的反射：光射到物体表面上时，有一部分光会被物体表面反射回去，这种现象叫做光的反射。光的反射发生在两种物质的交界面处，发生反射时，反射光仍在原物质中直线传播，只是传播方向发生了改变。

光的反射定律的内容是：反射光线跟入射光线和法线在同一平面上，反射光线和入射光线分居在法线的两侧；反射角等于入射角。

光的反射定律说明了反射光线和入射光线间的位置关系。反射光的方向是由入射光的方向确定的，入射角改变，反射角也改变，但反射角总等于入射角，对应一条入射光线只有一条反射光线。

学习光的反射定律时容易出现三种错误：

①把反射定律的内容片面理解为只是“反射角等于入射角”。反射定律阐述的是“三线、两角”的关系。三线是指：

反射光线、入射光线和法线，二角是指：反射角和入射角。

②入射角是指入射光线与法线的夹角，而学习中容易错将入射光线与界面的夹角当作入射角。

③不注意因果关系。常常把“反射角等于入射角”错误说成“入射角等于反射角”。

(3) 怎样根据光的反射定律画反射光线

一般情况下，总是首先由入射光线和界面决定入射点，再由入射点和界面决定法线，进而由入射光线和法线决定反射光线所在的平面，最后由入射角的大小决定反射角的大小，从而确定反射光线的位置。

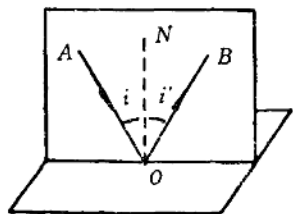


图 1-1

如图1-1所示， AO 为入射光线， O 为入射点， ON 为法线，它垂直于界面， OB 为反射光线，它一定在 AO 和 ON 所决定的平面内， L_i 为入射角， L_i' 为反射角， $L_i' = L_i$ 。

作光路图时一定要在光线行进的方向上画上箭头。

(4) 镜面反射和漫反射

光线射到平滑的表面上（如镜面、水面），能使平行的入射光线沿着同一方向反射出去，即反射光也是平行的，因此在这一方向上的反射光就强，而在其他方向上没有反射光，这种反射叫镜面反射。如果表面粗糙不平，即使入射光线是平行的，反射光线也不再平行了，而是射向各个方向，这种反射叫漫反射。如图1-2所示。

漫反射也同样遵守光的反射定律，虽然入射的光束平行，但因表面粗糙，造成入射光束的入射角不同，因此反射角也

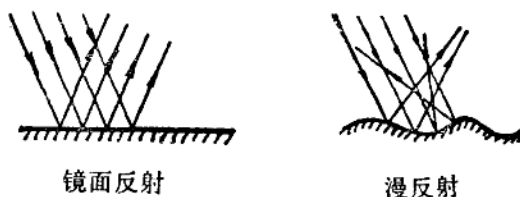


图 1-2

不同，但对应每一条反射光线，反射角仍等于入射角。

有人认为漫反射不好，其实人们能从不同方向看到本身不发光的物体，就是依靠了漫反射。因为一般物体的表面都是凹凸不平的，在它们的表面能把射来的光向各个方向反射。

(5) 影和像 实像和虚像

像和影虽然有相似的轮廓，而且都是由于光的直进性而形成的，但是，像是实际光线会聚或实际光线的反向延长线相交而成的，而影则是光线达不到的黑暗区域。

凡是不透明物体，当有光照射时，就会出现影，影的大小与照射光的角度有关。

日常所说的“倒影、摄影、电影”中的“影”实际都是像。剪影、皮影等中的影才是真正的影。

像有实像和虚像之分，它们的区别如下表所示。

	实 像	虚 像
意 义	是反射光线或折射光线实际会聚而成的像	是反射光线或折射光线的反方向延长线相交而成的像
显像方法	可以显映在屏幕上，能使照相底片感光	不能显映在屏幕上，也不能使照相底片感光，只能用眼观看到

(6) 平面镜成像的特点及其作图法

物体在平面镜里成的是虚像，像和物体的大小相等，它们的连线跟镜面垂直，它们到镜面的距离相等。这就是平面镜成像的特点。

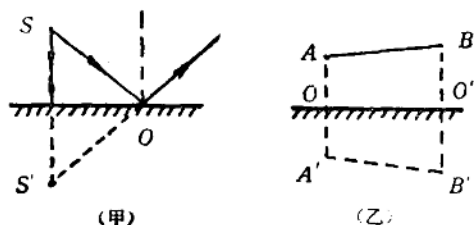


图 1-3

图1-3 (甲) 中像点 S' 是点光源 S 的像，它是根据光的反射定律而作的，要作点光源 S 的像，至少要从点光源上作二条入射光线的反射光线，因为反射光是发散的，不能在同侧相交，只有将反射光线反向延长，才能相交于 S' ，观察者看去，光好像从 S' 发出的，因此 S' 是 S 的虚像。

图1-3 (乙) 中 $A'B'$ 是物体 AB 的像，它是根据平面镜成像的特点而作的，即 A' 到镜面 O 的距离与物到镜面 O 的距离相等， B' 到镜面 O' 的距离与物到镜面 O' 的距离相等，因为点的集合就是物体，所以连结 $A'B'$ ，它就是物体 AB 的像。

(7) 球面镜对光的作用及其应用

球面镜分两种，一种是凹面镜，简称凹镜。另一种是凸面镜，简称凸镜。

凹镜能使平行光束会聚于一点，这一点叫做凹镜的焦点。太阳光可以看成是平行光束，人们利用凹镜可以把太阳

光会聚在焦点的性质制成了伞式太阳灶。反之，如果把光源放在凹镜的焦点上，从光源发出的光经凹镜反射后的光束是平行的，这就是汽车头灯（汽车头灯是双光灯，它有两个灯丝：一个是远距光灯丝，另一个是近距光灯丝）、探照灯射出的光是平行光束的道理。

凸镜对光起发散作用，平行入射的光束，经凸镜反射后的反射光不会相交于一点（只能反向延长后相交一点），而且变得发散一些，见图1-4。

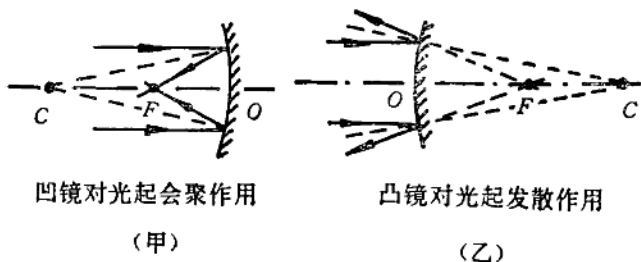


图 1-4

凸镜被经常用作驾驶员的观后镜，因为在同样条件下，凸镜的观察范围比平面镜的观察范围更大，这里的同样条件是指：所用面镜的口径相等，观察者离镜中心的距离也相等。

(8) 光的折射及折射规律

光的折射：光从一种物质进入另一种物质，它的传播方向通常会改变，这种现象叫光的折射。

发生光的折射时所遵循的规律：折射光线跟入射光线和法线在同一平面上；折射光线和入射光线分居在法线的两侧。

光从空气斜射入水或别的透明物质时，折射角小于入射角；光从水或别的透明物质斜射入空气时，折射角大于入射角。

学习光的折射规律时应注意以下两点：

①折射角总是随入射角的增大而增大，随入射角的减小而减小。但当光从空气进入另一透明物质时，折射角小于入射角，即折射线靠近法线；反之，如果光从透明物质进入空气时，折射角总大于入射角，即折射光线远离法线。

②光无论从空气进入透明物质还是从透明物质进入空气，只要沿着法线方向入射（即垂直入射），则通过界面后光的传播方向不改变。

光的折射和光的反射是光射到两种物质界面上同时发生的两种光现象。只是在反射现象中，光仍回到原物质中；在折射现象中，光进入到另一种物质中，折射光和入射光分别在两种不同物质中。

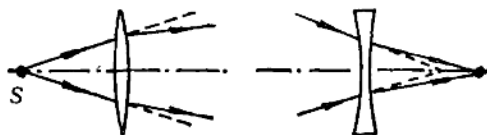
插在水中的筷子，斜着看水中的部分好像向上折了；观察有水的盆底，它好像变浅了，这些都是由于光发生折射的缘故。

（9）透镜的重要光学性质

透镜分为两类：一类是中央比边缘厚的，叫做凸透镜，凸透镜对光有会聚作用，所以又叫会聚透镜；另一类是中央比边缘薄的，叫做凹透镜，凹透镜对光有发散作用，所以又叫发散透镜。

如何正确理解会聚作用和发散作用呢？“会聚”是表明光通过凸透镜后变得收拢些，但收拢并不一定是会聚。如图1-5所示，入射光束是发散的，折射后的光束仍是发散的，透镜的作用只是减弱了它的发散程度。“发散”是表明光束通过凹透镜后会更散开一些，但散开不一定不会会聚，如图1-6所示。它只是减弱了入射光的会聚程度。

因此，当判断透镜对光束是起会聚作用还是起发散作用



凸透镜对光起会聚作用

凹透镜对光起发散作用

图 1-5

图 1-6

时，一定要对出射光束和入射光束进行比较后才能得出正确结果，绝对不可只根据出射光的性质（是会聚光束还是发散光束）去判断透镜的作用。

(10) 凸透镜的成像规律及其应用

凸透镜成像规律及其应用见下表：

凸透镜成像规律及其应用

物 距 u	像 的 性 质			像 距 v	应 用
	倒或正	放大或缩小	实像或虚像		
$u > 2f$	倒	缩小	实	$f < v < 2f$	照相机
$f < u < 2f$	倒	放大	实	$v > 2f$	幻灯机
$u < f$	正	放大	虚		放大镜

学习凸透镜的成像规律要注意以下几点：

①凸透镜所成实像是倒立的，像、物在镜的两侧，像距随物距而改变，像的大小也随之改变，当物距由大变小时，像距由小变大。

②凸透镜所成的虚像总是正立、放大的，物、像在镜的同侧（凹透镜所成的虚像是正立、缩小的）。

③像的正、倒，应以像与物相比较，而不能以人看到屏上的像是倒、正为标准，这是实际应用中很易犯错误的地方。