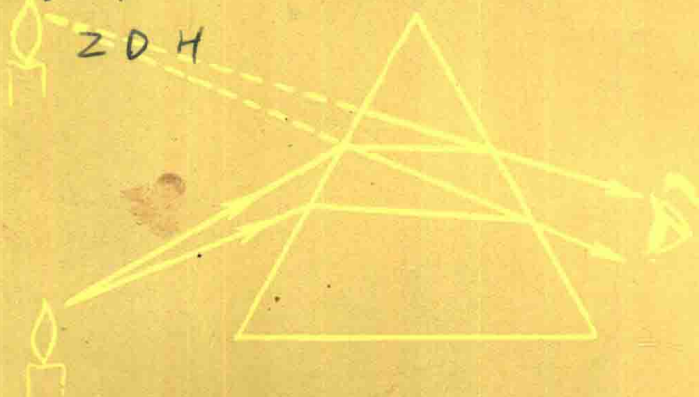


38.72853

Z D H



怎样教好初三物理

北京师范大学出版社

怎样教好初三物理

本社编

北京师范大学出版社

怎样教好初三物理

本社编

•

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

河北省固安县印刷厂印刷

•

开本：787×1092 1/32 印张：6.375 字数：133千

1985年8第一版 1985年8月第一次印刷

印数：1—8,500册

统一书号：7243·303 定价：0.94元

编 者 的 话

为了有助于广大青年教师教好初三物理课程，掌握教学上的特点和难点，我们特约北京地区一些物理教师根据他们多年积累的教学经验，继《怎样教好初二物理》之后，编写成《怎样教好初三物理》这本书。

本书按教材内容顺序编写，每章仍用原教材题目，基本内容为全章综述、疑难问题和解决措施、教材处理举例三部分。其中第一部分阐述本章在教材中所处地位、内容重点，以及教学要求等；第二部分针对教学中的难点提供了一些较为行之有效的解决措施；第三部分则以教学建议、教案、教学过程等不同形式举出课堂教学的具体实例。有的章后附有教学参考资料。本书对教学中难点的处理方法做了重点阐述，对如何正确地理解教材，掌握教学上的某些规律做了比较细致和深入的探讨。

参加本书编写工作的有（以篇目为序）北京市教育学院教研部祝德海、北京五中佟福、北京工业学院附中黄孝恂、北京四中栾玉洁、北京二十六中孙大栋、北京第三师范学校潘邦桢等同志；并由北京师范大学物理系阎金铎、张计怀、北京师范大学物理系乔际平同志审阅全稿。

继本书之后，本社还将陆续出版《怎样教好高中物理》（一、二、三册）。

欢迎读者对错漏之处提出批评指正。

一九八四年十二月

目 录

第一章	光的初步知识.....	(1)
第二章	热膨胀 热传递.....	(18)
第三章	热量.....	(38)
第四章	物态变化.....	(52)
第五章	分子热运动 热能.....	(65)
第六章	热机.....	(78)
第七章	简单的电现象.....	(90)
第八章	电流的定律	(115)
第九章	电功 电功率	(146)
第十章	电磁现象	(171)

第一章 光的初步知识

一、全章综述

光在自然界和日常生活中随时可见，处处离不开，在生产技术和科学研究中也有广泛应用。因此，让学生了解常见的简单光现象以及常用的光学器件的原理，学习光的初步知识是很必要的。

本章教材内容主要是讲授光的直线传播，光的反射、折射，以及光的色散等方面的知识。全章分为四个单元：第一单元讲授光的直线传播，即教材第一节；第二单元讲授光的反射定律及其应用，包括教材的二、三、四节；第三单元讲授光的折射现象和凸透镜成像，包括教材的五、六、七、八节；第四单元讲授光的色散和物体的颜色，包括教材的九、十节。光的反射定律、平面镜成像、光的折射初步规律和凸透镜的成像是本章教学的重点内容。

原来初中教材（试用本）中光的折射定律、全反射、凸透镜成像的作图法和公式等方面的内容，现在移到高中去讲。这样本章教学的内容减少，要求也相应降低了，因此在教学中应按教材要求去讲授。通过本章教学应达到以下目的要求：

了解光的直线传播，知道光在真空和空气中的传播速

度；掌握光的反射定律和平面镜成像规律，了解球面镜的作用和应用；明确光的折射的初步规律及透镜的作用，掌握凸透镜成像的情况和应用；了解光的色散和物体的颜色。

本章在教学中应注意以下几点。首先，通过常见的光现象，或学生所熟悉的事例，提出问题，分析研究，总结有关的光的规律；并应用所学的知识，去解释有关的光现象，说明问题，使学生感到所学知识的必要，对学习有所要求，从而激发起学习新知识的兴趣。第二，在教学中要加强实验，增强直观性。光的直线传播，光的反射定律，光的折射初步规律等都是在实验基础上得出的规律。通过实验应该使学生了解这些规律是在怎样的实验基础上，又怎样总结、概括得出来的。同时还要鼓励学生自己动手做些实验，有利于培养学生的观察、实验能力和分析、解决问题的能力。第三，本章内容是几何光学的基础知识，在教学中要较多地应用几何知识去分析、研究光的反射、折射和控制光路等问题。因此教师要了解学生学习几何知识的情况，做到教学有的放矢，使学生能够初步体会运用几何知识来研究、解决物理有关问题的基本方法。

二、疑难问题和解决措施

（一）关于光的直线传播的教学

光沿直线传播的性质很重要，它是几何光学的基础。光的传播在教材中叙述为“光在同一种物质里传播的路线是直的”，没有引入“媒质”而改为“物质”。在这里也可以引用“媒

质”的提法，学生并不难去理解。在教学中只要说明，像空气、水、玻璃等都能传播光，这种能够传播光的物质叫做光的媒质，学生就会很明白的，而不需要再去说明有的物质能传播光，有的物质不能传播光，这里讲的物质都是指能够传播光的物质。教材中对均匀媒质、非均匀媒质没有涉及，因此在教学中可不再讲授。光线是几何光学的概念，教材明确光线是光通过的路线，教师在教学中注意不要把“光”和“光线”混为一谈。

日常生活中光的直线传播的现象是很多的，学生掌握这一性质也不困难。教材中列举通过云隙的阳光、黑夜里手电筒的光都是直的，说明光是直线传播的。在教材中没有演示实验，但在教学中也这样简单处理是不够的。据了解，学生容易记住“光在同一种物质里传播的路线是直的”的结论，但是对直线传播的实验，用光的直进解释简单光现象，则感到困难，说不清楚道理。因此教学中应从学生实际出发，了解学生学习情况。如影的形成，日食、月食的形成，小孔成像等知识，虽在小学自然课学过，但仍说不清道理。教师有必要帮助学生复习或由教师重点讲解一两个典型事例，说明光的直线传播。还可以提出日常事例，如在射击瞄准时要“三点一线”是根据什么道理？上体育课列队时怎样才能看得齐？怎样把一行行的小树种得笔直？试用课本中图7-1光的直线传播的实验，简单易做，又说明问题，不仿让学生自己去做做。又如让学生课下动手去做个小实验：取一张白纸贴在木板上，在纸上插上一枚大头针A，再插另一枚大头针B时，使它挡住由A针反射到眼睛的光线，然后再插C针挡住由A、B针反射到眼睛的光线……依次插上几枚，用一只

眼睛去观察。最后拔去大头针，过始末两枚针的针孔画一直线，可以看到其他针孔也都在这一直线上。让学生去通过实验研究，或验证光的直线传播。

这样处理教材的目的在于：让学生通过所熟悉的实例或观察实验，自己去得出结论，总结规律；训练学生自己动手，动脑，运用所学知识去说明、解释问题的能力，把知识学“活”，从而加深对知识的理解；让学生对所学知识感到需要，有兴趣。这样就有利于调动学生去生动、活泼、主动地学习。

（二）关于光的反射的教学

光的反射定律是几何光学的基本定律之一，一切光的反射现象都遵循着反射定律。光的反射定律指出了“三线”即反射光线、法线、入射光线，“两角”即反射角和入射角的关系，也就是指出反射光线在空间的方位。由于初中学生缺乏空间想象力，不容易理解反射光线、入射光线、法线怎样在同一平面内，因此本节教学中要加强实验的直观性，通过实验得出结论。做好实验是讲好反射定律的关键。

演示课本图1-4的反射实验，如果没有现成教具，可参照下列实验器来做。取长、宽为30—40厘米的两块相同木板，用合页接在一起，组成一个平面。两块木板中，一块木板与底座固定，另一块板以接缝合页为轴可以前后转动使两板成一定角度。在两板接缝处画白色漆线表示法线，在两板平面内画一半圆，以两板接缝

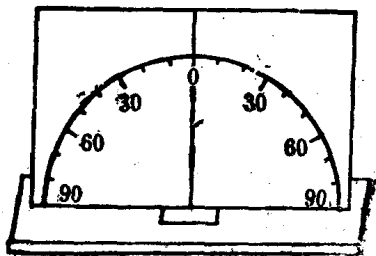


图 1-1

为零度，两边各分 90° ，标明角度。板面其他部分涂上黑板漆，在零点处放一平面镜，使镜面与法线垂直，如图1-1所示。

在实验器的木板上可直接用粉笔标出入射点、入射光线、反射光线、入射角和反射角，用后可以擦掉，便于教学。

通过上述实验器，研究光反射的规律。首先结合演示，介绍反射面、入射点、入射光线、反射光线。然后用演示说明：对于确定的反射面，有一条入射光线，就对应有一条反射光线；当入射光线方向改变时，反射光线方向也随着变化。最后提出，光在反射时，反射光线都遵循着什么样的规律？怎样确定反射光线呢？

用几何方法确定反射光线的方位。利用实验器介绍法线、入射角和反射角。法线是用来确定光线的空间方位的，它通过入射点，垂直于反射面，它是为研究方便人为提出的一条直线而不是光线。结合实验器边演示边画出反射光路图。

学生不容易理解反射光线、入射光线、法线是怎样在同一平面上的，这是教学中的难点。可参照图1-2的模型去说明。在一个玻璃的器皿内装满砂土，砂土面表示反射面，用织毛衣用的竹针插在砂土里，分别表示入射光线、反射光线和法线（竹针涂上颜色以示区别），用一张较厚的白纸做屏，靠在入射光线、法线后表示由入射光线、法线所决定的平面。然后再确定反射光线的方位在同一平面上。最后说明反射角等于入射角的关系。

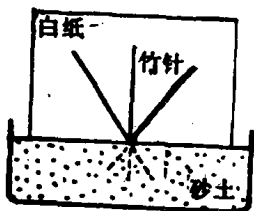


图 1-2

通过实验应鼓励学生去归纳，从实验中能得出什么结论，如何确定反射光线在空间的方位，让学生去归纳有利于培养学生的分析综合、抽象概括的能力；有利于纠正学生的错误（如学生常误认为入射光线和反射面的夹角是入射角，把反射规律说成入射角等于反射角等一类错误），有利于训练学生正确表述问题。这样做会比由教师直接告诉学生结论给学生的印象深刻得多。

为了加深印象，进一步理解定律，可用下列图 1-3 和表对照。

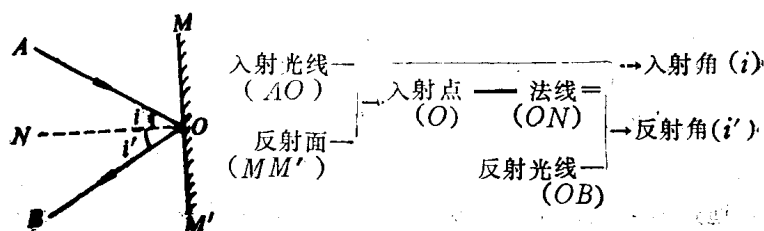


图 1-3

小结指出，光射到任何物体表面时都会发生反射，反射时都遵循着光的反射定律。如果光射到不同表面时，反射光线是否还一样呢？根据反射定律分别画出光在平滑表面和粗糙表面的反射光线，对比得出镜面反射和漫反射的特点，指出漫反射虽然反射光线向各个方向反射，但每一条反射光线都是遵循着光的反射定律的。

为了观察镜面反射和漫反射的不同，可做如下实验：取较大的玻璃器皿，装满砂土，砂面突出。用普通破镜子，打成碎片，按不同方向，凸凹不平地放在砂面上做反射面，表示物体经放大后的粗糙表面。用平行光照射，和平面镜反射相比较，取得良好效果。

在讲授光的反射教学中，应注意教学的条理性和逻辑性。如安排教学先讲什么，后讲什么：先演示什么，后演示什么：先观察什么，后观察什么：怎样得出结论等问题，教师在备课中要精心安排，给学生掌握知识、认识问题以条理清晰的步骤。如由入射光线和媒质界面决定入射点，由入射点和反射面决定法线，由法线和入射光线决定入射角，由入射角决定反射角，由反射角和平面（入射光线和法线确定的平面）决定反射光线在空间的方位。当然，根据光的可逆性也可由反射角来确定入射光线的方位。又如在讲授反射定律时应该先讲解反射光线是怎样跟入射光线、法线在同一平面上，而后讲解反射角和入射角的关系。总之，在教学中要给学生一个认识事物的明确过程，而这个过程又符合学生认识事物的规律。

（三）关于光的折射的教学

1. 光的折射

光从一种媒质斜射到另一种媒质，在两种媒质的界面处发生两种现象，即反射和折射。光的折射是光从一种媒质进入到另一种媒质，在媒质界面，光发生了偏折的现象。教材中通过观察实验，列举筷子在水中会弯折的现象，使学生了解光的折射的初步规律。由于没有讲述折射定律和折射率的概念，只在定性实验的基础上，总结了折射现象，折射的初步规律，所以课本中的结论不能叫做折射定律。

课本中图1-18的实验用哈特光盘和全反射水箱来演示，效果显著。如果缺少实验装置也可做如下演示，效果也较好。

如图1-4所示，取一面半圆的平凸透镜，后面衬上一张厚白纸做屏，白纸上图好刻度，固定在支架上。用一条光线斜射到平凸透镜的平面上，可以看到一部分光反射回空气中去，另一部分光进入透镜里发生折射。应注意，由于半圆面的法线就是圆的半径，所以光沿半径方向射出时，光线均不发生偏折。

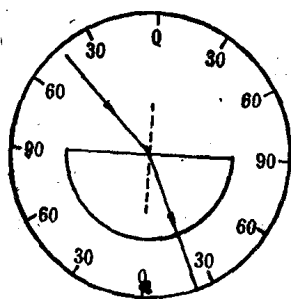


图 1-4

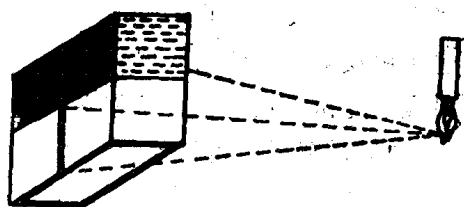


图 1-5

如图1-5所示，取一长方玻璃槽（可用废蓄电池的玻璃壳，或用长方形鱼缸），在玻璃槽一侧外面贴一层薄的涂油的纸，另一侧外面贴上黑纸，在黑纸上剪出一条竖直的窄缝。在黑纸的一侧点着一支蜡烛，使烛光通过窄缝射到油纸上，出现一条竖直的亮带。然后把水缓慢倒入玻璃槽里，这时便可看到亮带断成两节，水下部分离开原来位置向光源方向移近，表明光从空气进入水中时光的方向发生了改变，出现偏折。

结合实验在黑板上画出课本中的图1-18，介绍一面（界面）一点（入射点），三线（入射光线、折射光线和法线），两角（入射角和折射角）。

通过实验，对比反射，引导学生得出以下结论：

(1) 光从一种媒质斜射入另一种媒质，在媒质的界面上光的方向发生改变。

(2) 折射光线总是在入射光线和法线决定的平面上，并且折射光线和入射光线分居在法线的两侧。

(3) 如果改变入射角，折射角也随着变化，但是折射角不等于入射角。如果光从空气斜射入水或别的透明物质时折射角小于入射角；反之则折射角大于入射角。

根据折射的初步规律，可以初步确定折射光线的大致方向。让学生判断下图(a)-(c)中，哪个图正确，哪个图不正确，指出错误在哪里。

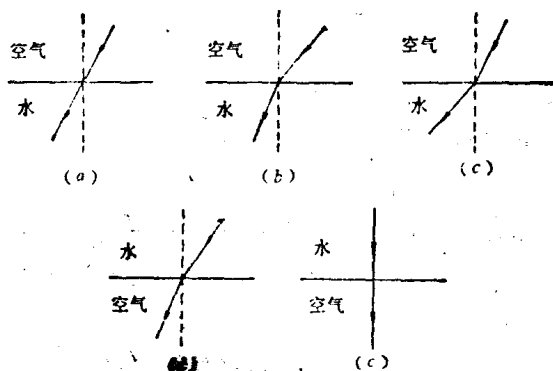


图 1-6

举例说明日常生活中见到的折射现象，分析筷子在水中的弯折现象，是教学中的难点。建议用示意图分步讲解。

(1) 如图1-7(a)所示, 画出在水中, 由B点斜射向空气时, 两条光线的折射光线, 如图(b)。

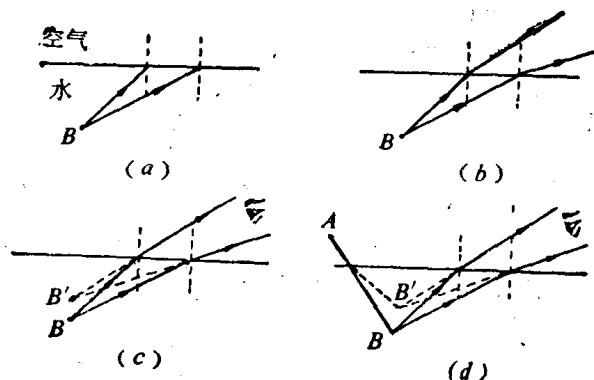


图 1-7

(2) 观察者沿着两条折射光线及反向延长线, 看到B点的虚像B'的位置, 如图1-7(c)所示。

(3) 筷子插入水中, 观察筷子端点B的虚像B'的位置, 如图1-7(d)所示。

(4) 综合上述, 当筷子浸入水中, AB段上的其他各点的情形与B点相同, 因此观察筷子AB段应向上折起, 如图中AB'那样。

推而广之, 若在水中B处是一条鱼, 那么观察者所看的结果应是鱼向上浮起, 在B'的位置上。若在水中B处是水池底部的一石子, 那么对观察者来说, 池水变浅了。如果学生对于筷子的偏折现象搞清楚了, 触类旁通, 类似其他问题就不难理解了。

2. 凸透镜的成像

凸透镜是常用的光学器件，它不但对光有会聚作用，而且还能成像。研究凸透镜成像是本章教学重点，是学习凸透镜应用的基础。讲好凸透镜成像，关键是做好实验。课本《研究凸透镜成像》是探索性的学生实验，要求学生应用学过的知识，通过实验去探索凸透镜成像的规律，了解凸透镜成像的几种情况，从而使学生对凸透镜成像规律形成一个具体的认识。要由学生亲自动手，实验研究，得出结论，避免只让学生机械记忆。

演示课本图1-25的实验，使学生直接观察到烛焰的光通过凸透镜在屏上可以成像。指出实像与平面镜所成的虚像不同，实像是倒立的，可以用光屏找到成像的位置，当改变烛焰和凸透镜的位置时，像的位置和大小随着变化。

分析课本图1-25实像的形成，首先说明烛焰上一点发出的光线，经凸透镜的折射会聚于光屏上形成一个像点，同样烛焰上每一个发光点都会在屏上有一个像点，这样许多个像点集成烛焰的实像。然后对比平面镜所成的虚像，说明实像是由通过凸透镜的实际光线会聚而成的，虚像不是由实际光线会聚而成，而是由实际光线的反向延长线会聚的，所以虚像在镜后是找不到的。

通过学生实验，研究凸透镜成像的几种情况，使学生获得明确的感性认识，这样有助于培养学生实验观察和通过实验总结规律的能力。为了取得良好的实验效果，可根据学校具体情况而定，在学生基础较好的班级里，可做探索性实验；在学生基础较差的班级里，可由教师先演示讲解，后让学生做实验验证，这样安排效果会好些。

实验前要强化学生做好预习，对所做实验心中有数，明

确实实验要研究什么和怎样去研究。实验时使用的凸透镜的焦距是已知的。有的学校实验用的凸透镜焦距规格不一致，可把透镜编号，发给学生，教给学生用太阳聚焦法去测量焦距，这样也可使学生对凸透镜的焦点、焦距有一具体认识。

实验中要强调，注意观察由于物距的逐渐变化而引起的像的位置和像的大小，及像的倒正的变化情况，使学生对成像规律有个连续的总的认识。实验只要求学生总结出，当 $u > 2f$ 时， $2f > u > f$ 时和 $u < f$ 时的三种成像的情况。对于当 $u < f$ 时烛焰在焦点以内成放大虚像的情况，让学生用光屏去找找看，说明凸透镜所成的虚像是不能在屏上显示出来。而后让学生从光屏这一侧，透过凸透镜去观察烛焰，看到烛焰的虚像，加深学生对虚像的认识。

做完规定的实验后，对于条件较好的学校，可以让学生观察一下当 $u = f$ 和 $u = 2f$ 时，凸透镜成像情况，使学生初步体会 $u = f$ 正是凸透镜成虚像或实像的转折点， $u = 2f$ 正是凸透镜成放大或缩小实像的转折点。

照相机、幻灯机和放大镜是凸透镜成像三种情况的具体应用，重点应放在使学生了解它们成像的原理，而不要过多地讲述其他与此无关的枝节问题。

三、教材处理举例

平面镜是常用的光学器件，用来改变光线方向，控制光路。平面镜成像又是常见的光现象，是本章教学的重点内容，要求学生掌握。由于教材中平面镜成像只做定性的演示