



中学理科学习指导丛书

初三物理

辅导与练习上册



北京市海淀区教师进修学校主编 重庆出版社



中学理科学习指导丛书

限期表
应 还

初三物理辅导与练习

上册

北京市海淀区教师进修学校主编



重 庆 出 版 社

一九八四年·重庆

编 者

中国人民大学附属中学	周淑慎
北京第三师范学校	潘邦桢
北京市海淀区教师进修学校	王广河

责任编辑 张镇海

初三物理辅导与练习 上册

重庆出版社出版 (重庆李子坝正街102号)
四川新华书店重庆发行所发行
江西印刷公司印刷

开本 787×1092 1/32 印张: 4.5 字数: 97 千
1984年7月第1版 1984年7月第2次印刷
印数: 329,101—1,776,100

书号: 7114·226 定价: 0.39 元

前 言

为了帮助学生阅读物理教材，理解并掌握物理概念和物理规律，培养学生的阅读、观察和动手实验的能力以及分析问题解决问题的能力，我们按照全日制十年制学校所用各册物理课本的体系和教学要求编写了这套丛书。内容紧密结合教材，对重点、难点知识和学生容易混淆的物理概念、物理定律及物理公式的适用条件做了分析和归纳，并配备一定数量的练习。

本书各章内容包括基本要求、学习指导和自我检查题三部分。“基本要求”部分指出学生必须掌握的基础知识和基本技能。“学习指导”部分对知识内容和学习方法进行辅导，在概述全章的重点、难点和有关事项之后，分为“读一读”（指导阅读课文）、“试一试”（动手实验）、“看一看”（观察与思考）、“想一想”（深入思考）、“算一算”、“练一练”（规范化训练）、“查一查”（对容易出错和混淆的内容进行检查）等多种形式指导学生掌握课本知识，介绍编者的教学体会和学习方法。每章结束时提供一份综合练习供读者检查学习效果。书末附有各章自我检查题和部分习题的答案或提示，供查阅。

根据本书特点，使用时建议采取如下步骤：

1. 学习每一章之前，先阅读这一章的基本要求和学习指导的概述部分。

2. 按照每节“读一读”末尾所附说明，阅读与本节有关的各项内容，并经常翻阅学习指导的概述部分，加深理解。

3. 每章结束时，重读本章的基本要求和学习指导，再完成自我检查题。

为了紧密配合学生的学习进度，本丛书物理部分共分八册，即初中四册，高中四册。《初三物理辅导与练习》上册供初中三年级学生第一学期使用，也可供教师备课及广大青年自学参考。

本书编者虽力图提高读者的学习效果，但限于水平，缺点错误一定不少，恳请读者提出宝贵意见，以便逐渐完善。

本书作者在1983年7月版本的基础上进行了修订和充实。全书由王广河同志审定。

本书编写过程中，我校物理组全体同志参加了部分工作。

北京市海淀区教师进修学校

一九八四年五月

目 录

第一章	光的初步知识.....	(1)
第二章	热膨胀 热传递.....	(27)
第三章	热量.....	(49)
第四章	物态变化.....	(67)
第五章	分子热运动 热能.....	(81)
第六章	热机.....	(95)
第七章	简单的电现象.....	(101)
附录一	各章题目的部分答案.....	(119)
附录二	卡片式电学模拟器材图样.....	(132)

第一章 光的初步知识

一 基 本 要 求

基础知识

1. 了解光的直线传播，知道光在真空中传播速度 c 的大小。
2. 掌握光的反射定律。
3. 掌握平面镜的成像特点及应用。
4. 了解球面镜的作用。
5. 掌握光的折射定律。
6. 了解凸透镜对光线的会聚作用和凹透镜对光线的发散作用。
7. 掌握凸透镜成像规律及其应用。
8. 了解光的色散和物体的颜色。

基本技能

1. 能根据光的直线传播规律解释简单的光现象。
2. 能根据反射定律确定反射光线。
3. 能熟练地找出物体在平面镜中所成的位置像。
4. 能应用反射定律和平面镜成像规律解释简单的现象。

5. 会根据光的折射解释简单的光现象。
6. 能根据凸透镜成像规律分析像的性质。

二 学习指导

在初中二年级，我们学习了有关力的知识，这一章将学习有关光的知识。光，我们并不陌生，天天接触到它，处处离不开它，因此学好光学知识对我们每个人都是很有用的。

本章主要学习光的直线传播规律，光的反射定律，光的折射以及光的色散等知识。为了直观地表示光的传播情况，我们常用光线表示光的传播方向和路径，这种图示方法与几何知识有密切联系，因此除色散外，上述内容又统称为几何光学知识。学习几何光学，要象学习几何一样，认真作图。几何光学中所作的图，除了要反映正确的几何关系外，还要反映各种物理内容，如有的线代表光线，在这些线上要加箭头，以表示光的传播方向；有的线代表法线，要用虚线来表示；有的线代表光线的反向延长线，也用虚线来表示；有的线表示光轴，用点划线来代表。在光路图中，代表各种不同光学器件的符号，也要记清楚。

光的直线传播和平面镜成像，虽然都是我们熟悉的常识，但为了很好地掌握这些科学知识，仍然需要亲自动手实验，总结规律，反复验证，加深理解。对于球面镜、凸透镜、凹透镜的学习更需如此。所以，在本章学习中要准备一些学习用具，如小平面镜、小凸透镜、手电筒、老花镜和近视眼镜等，作为小实验的器材。

光的反射和折射是光从一种物质射到另一种物质表面时发生的两种现象。光的反射定律和光的折射是本章的重点，不仅要记住实验得到的结论，并要在学习过程中体会空间直线的定位方法。比较反射光定位法和折射光定位法的异同。

在日常生活中，有关光的现象和根据光学规律制成的光学器件是很多的。要养成处处留心观察，注意分析思考的好习惯，才能把光学知识学好。

〔读一读〕

§1 光的直线传播

1. 阅读本节课文第一至五段，明确光沿直线传播的条件是：光在同一种物质里传播。

由于光的直线传播性，人们就可以利用几何学的原理和方法去研究光的传播规律，并且用带箭头的直线表示光的传播路径。应该指出，通常所说的“一条光线”，实际上是一束很细的光束。

2. 阅读课本第六段至本节末，明确光的传播是需要时间的。记住光在真空中的传播速度是 3×10^8 千米/秒，常用字母 c 表示。光在其他物质中的传播速度都小于 c 。随着科学技术的发展，提供了更精确的测时设备，人们对光速测定的精确度更高了。目前公认的光在真空中的速度是

$$c = (2.997924580 \pm 0.000000012) \times 10^8 \text{ 米/秒}$$

请继续阅读本章〔试一试〕之1、2、3，〔想一想〕之1、2、3、4，〔看一看〕之1、2、3，〔练一练〕之1、2。

§2 光的反射

1. 阅读本节课文第一段，明确什么是光的反射。注意

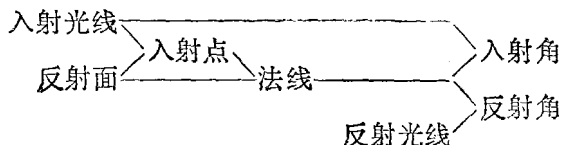
到“一部分”、“表面”、“回去”这几个词的含义。光源发出的光，能引起眼的感觉，我们就看到了光源；而那些本身不能发光的物体，却是靠它表面反射光的本领，才引起眼的感觉的。

2. 阅读本节课文第二至六段，注意光的反射定律是从实验中总结出来的。

课本图1—4所示实验告诉我们：对于确定的反射面（如镜面），有一条入射光线，就有一条反射光线。反射光线的空间位置是随入射光线的改变而改变的，对应于一条入射光线只有一条反射光线。

精读光的反射定律的内容，明确要判定与某条入射光线对应的反射光线，应分三个步骤：①找到反射光线与法线所在的平面；②确定反射光线位于法线的哪一侧；③该平面内满足“反射角等于入射角”的射线是哪一条。

表述光的反射定律，须应用一些光学专用名词。我们必须弄清每个词的含义及它们的相互关系，注意下表用细实线相连的几个名词间的几何关系：



3. 阅读课本第七段至本节末，了解镜面反射和漫反射两种不同的反射现象，知道反射面的平滑程度不同是产生这两种不同反射现象的原因。注意，镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律。

请继续阅读本章〔试一试〕之4、5，〔想一想〕之5、6，

[看一看]之4, [练一练]之3、4、5。

§3 平面镜成像

1. 阅读本节课文第三至五段, 体会平面镜成像原理, 着重理解以下几点:

(1) 课本图1—7里, 发光点 S 发出的光线 SA 、 SC 不能直接射进人们的眼睛, 而是经过镜面反射后沿着 SAB 、 SCD 两条折线传播过来的。可是人们根据光的直线传播的规律, 逆着反射光线 AB 、 CD 的方向看去, 好象在镜子后面 S_1 处有个发光点在发光一样, S_1 点就是光点 S 的像。

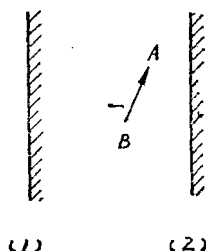
(2) S_1 是 S 的虚像, “虚”字应怎样理解?

(3) 物体上的每一个点在镜子里都有一个像, 物体由许多点组成, 这些点在镜子里的像就组成了物体的像。今后就用这个方法找出物体在平面镜里的像。

(4) 观察课本图1—8所示的演示实验, 弄清点着的蜡烛的虚像与没有点着的蜡烛位置重合的意义。

2. 细读课本第10页黑体字, 记住平面镜成像的规律, 注意像的性质、大小、位置各有何特点。文中“它们”是指物体上的点和与该点对应的像点。

根据以上规律, 练习找出图1—1(1)的发光点 S 在平面镜里的像及图1—1(2)的物体 AB 在平面镜里的像。(提示: 物体上有无数点, 只要找出有代表性的几个点的像即可把物体的像勾画出来, 这里 A 、 B 就是物体上有代表性的两个点)。



(1) (2)

3. 阅读本节课文最后三段,

图 1—1

了解平面镜成像的各种情况。结合生活中见到的平面镜（如穿衣镜、玻璃窗、压在桌面上的厚玻璃板、金属铅笔盒等）了解成像规律。

请继续阅读本章[试一试]之6,7, [想一想]之7,8, [看一看]之5,6,7,8, [练一练]之6。

§4 球面镜

1. 阅读课本第一段, 了解两类球面镜的结构特征。凹镜的全称是凹面镜, 凸镜的全称是凸面镜。这两种面镜, 镜面反射光的能力是很强的, 而反射面的面积往往远小于镜面所在球面的面积, 整个镜面可以看成无数块小平面镜组合而成。

2. 阅读本节第二至四段, 明确凹镜能使平行光会聚在焦点上, 从焦点发出的光被凹镜反射后将成为平行光, 并了解它们的实际应用。注意: 凹镜能把“对着”镜面的平行光束会聚到焦点 F 上, F 是实际光线的会聚点, 这一类焦点是实焦点。

3. 阅读本节关于凸镜的内容, 了解凸镜对光线起发散作用。明确凸镜焦点是虚焦点, 虚焦点位于镜子的后方, 与过镜面中心的球半径相平行的一组平行光, 经凸镜反射后反射光线反方向延长的交点 F 就是凸镜的焦点。如图1—2所示。

请继续阅读本章[试一试]之8, [想一想]之9, [看一看]之9、10。

§5 光的折射

1. 阅读本节课文第一段, 明确

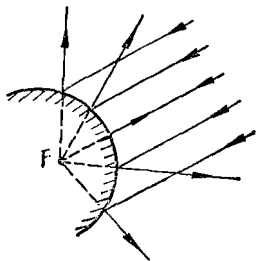


图 1—2

什么叫光的折射现象。注意到“通常”两字，即一般情况下折射光的传播方向与入射光不同，但在某些特殊情况下，如在课本图 1—18 所示实验中，当入射光线垂直射入水面时，折射光并不改变方向。还要注意到折射现象发生的条件是，光从一种物质进入另一种物质。

2. 阅读本节课文第二至十段，明确：

(1) 光从一种物质射到另一种物质上，一般情况下将发生两种现象——反射与折射，它们都会改变光的传播方向。

(2) 回忆课堂上的演示实验情况，思考是怎样得出结论的。

(3) 比较光的折射实验的结论与光的反射定律的表述，找其异同点。

3. 阅读本节最后一段，注意：

(1) 筷子本身不发光，课文中说“ B 点射出的光”是指在光的照射下，筷子 B 点产生漫反射的反射的光线。

(2) B 点产生的漫反射光线是射向各个方向的，这些光线由水中进入空气中时，在界面处发生偏折，远离法线，是发散的光束。我们逆着折射光线找到 B 的像 B' ，这个像是虚像。

(3) 筷子入水部分 AB 上各点都发生了与 B 点的像类似的情况，因此眼睛看到筷子 AB 段向上弯折了。

课本中阐述的是从水面上斜着看时观察到的现象。你还可以从其它不同角度去看，把观察到的现象作个比较。

请继续阅读本章 [想一想] 之 10、11，[看一看] 之 11、12，[练一练] 之 7、8。

§ 6 透镜

1. 阅读本节课文第一至六段。明确课文中的几个物理名词：凸透镜、凹透镜、会聚透镜、发散透镜、主轴、焦点和焦距的含义。注意比较凸透镜和凹透镜的形状、对光线的作用、焦点和焦距等方面的异同，并且把第四节的凸镜、凹镜与本节的凸透镜、凹透镜作对比，不要混淆起来。

2. 阅读课文最后两段，明确凸透镜成像的原因，知道凸透镜可以成实像。实像是实际光线会聚而成的，故实像可以呈现在光屏上。试将凸透镜成实像的情况与平面镜成虚像的情况作初步比较。

请继续阅读本章[试一试]之9、10，[想一想]之12，[练一练]之9、10。

§ 7 实验：研究凸透镜成像

1. 预习本节实验，思考下列问题：

(1) 为什么要调整凸透镜、光屏的高度，使它们的中心跟烛焰的中心大致在同一高度？

(2) 怎样才算在光屏上出现清晰的烛焰像？（方法见本章[试一试]之11。实验中要注意观察清晰像与不清晰像有何不同）

(3) 什么是焦距、物距和像距？分别用什么符号表示？

(4) 像的性质包括哪些内容？

(5) 在实验过程中，物距的变化经历了哪几个阶段？

2. 实验后初步总结凸透镜成像规律。

请继续阅读本章[试一试]之11、12、13，[想一想]之13、14，[看一看]之13、14。

§8 凸透镜的应用

1. 阅读本节课文第一至三段，总结出凸透镜成像规律中的两个转折点：① $u=f$ ，是成实像与成虚像的转折点；② $u=2f$ ，是成放大的实像与成缩小的实像的转折点。

还应注意，凸透镜成实像总是倒立的，成虚像总是正立的；成实像可以是放大的，也可以是缩小的，成虚像必然是放大的。

2. 阅读本节关于照相机的内容，了解照相机的工作原理。明确照相机的镜头的作用相当于一个凸透镜；明确照相时在胶片上将得到倒立、缩小的实像，此时被拍摄的物体在距镜头二倍焦距之外。

3. 阅读本节关于幻灯机的内容，了解幻灯机的工作原理，明确幻灯机的镜头相当于一个凸透镜；明确银幕上得到的是幻灯片上景物的倒立、放大的实像，此时幻灯片距离镜头在二倍焦距与一倍焦距之间。

4. 阅读本节关于放大镜的内容，注意通过放大镜看到的是物体放大后的虚像，此时物距小于凸透镜的焦距。

请继续阅读本章[试一试]之14、15，[想一想]之15、16、17，[看一看]之15、16、17。

§9 光的色散

1. 阅读本节课文第一段，注意观察课本图1—33白光的色散实验。图1—3是白光色散实验的俯视

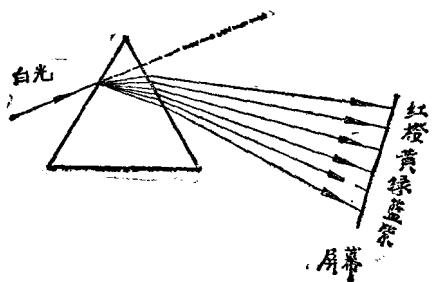


图 1—3

图。由图可见，白光中所包含的各种色光，由空气到棱镜和由棱镜到空气的途中，其偏折程度不同，而发生色散。其中红光偏折最小、紫光偏折最大。记住彩色光带中各种色光的排列次序。

2. 阅读本节课文第二段，了解实验过程和所看到的现象。

3. 阅读本节课文第三段，了解本段课文所阐述的实验过程及所看到的现象，并与第二段课文所阐述的现象作比较。

4. 阅读本节课文最后两段，指出每个结论的实验依据；明确什么是单色光，什么是复色光，什么叫色散。

请继续阅读本章[试一试]之16，[看一看]之17、18、19。

§ 10 物体的颜色

1. 阅读本节课文第二至四段，了解透明体的颜色是由它透过的色光决定的。

2. 阅读本节课文第五至七段，了解不透明体的颜色是由它反射的色光决定的。

3. 阅读本节课文第八至十段，了解混合颜料的颜色是由组成它的颜料共同反射的色光决定的。

总结以上三种情况可知，物体的颜色是由从物体射到眼睛的色光所决定的。发光物体的颜色取决于它发出的色光。平常我们看到的五颜六色的各种物体，其中绝大部分是不发光的，它们只有在太阳或灯光等光源的直接或间接照射下才呈现颜色。

请继续阅读本章[试一试]之17、18、19，[想一想]之18，[看一看]之20、21、22。

【试一试】

1. (§1) 证明光在同一种物质里是沿直线传播的。在一块贴有白纸的平木板上插一枚大头针 A ，再插另一枚大头针 B 时使它恰能挡住由 A 反射到眼睛来的光线。然后用 C 针挡住由 A 、 B 针反射来的光线……依此类推，插若干枚针。实验时观察者应闭上一只眼睛，只用一只眼睛观察。拔去大头针，过始末两针的插点画一直线，可以看到，其他针的插点也在这条直线上。

2. (§1) 做小孔成像实验。按课本上“小实验”的要求，用中药丸的纸盒代替空罐头筒，开口端用包药丸的蜡纸代替纸盒盖。如果在药盒上套一个装牙膏用的纸筒，把周围光线遮住，看到的像就会更清晰。

另外还可做多小孔成像的实验：把桌子移到发光的白炽灯下。取出蒸锅里有小圆孔的铝制蒸屉，把它水平放置在灯光下离桌面较近的地方。调节蒸屉与桌面间的距离，直到桌面上出现许多灯丝状的清晰的光斑，这些光斑的缺口都朝一个方向。转动蒸屉，光斑的位置会发生变化，但光斑缺口指向不变。若以竖直电线为轴转动悬挂的白炽灯泡，可以看到光斑缺口的指向随之转动。

仔细观察还可发现，灯泡内的灯丝缺口的指向与光斑缺口的指向总是相反的。这些光斑正是发光灯丝通过各小孔所成的倒立实像。

3. (§1) 在灯光下，伸出一个手指，观察它离墙很近时的影子；手指逐渐远离墙壁，观察影子的变化情况。

4. (§2) 在有少量灰尘的黑屋子里，让较强的手电筒光照到图1—4所示的平面镜上。多次变化入射光线和镜