

初中物理

高效学习手册

主编 叶 平

上海交通大学出版社

初中物理

高效学习手册

主编 叶平

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本手册依据国家教委制订的全日制初级中学教学大纲,以人民教育出版社出版的初中物理教材为主,并吸收各地版本教材之精华编写而成。全书分为以下三篇:

第一篇“知识要览”,根据初中物理教材把全部内容归并成十三章。每章包括“知识结构”、“基础知识”、“学习要求”和“要点精讲”。“知识结构”根据本章内容利用图表形式对知识网络进行整理,使知识点的联系一目了然。“基础知识”对本章知识要点进行概括、整理,以供查阅。“学习要求”根据大纲,结合中考对各知识点学习给出了明确的等级要求。“要点精讲”结合编者在长期的教学实践中发现的问题、重点和难点作出精辟的分析与指导。

第二篇“题型导析”,对各种中考题型进行分类指导与分析。着重对填空题、选择题、作图题、问答题、实验题、计算题等题型进行分类研究。分析各种题型的特点、作用与要求。并通过实例归纳总结解题的基本思路和方法,指导学生行之有效地提高解题能力。

第三篇“基础练习”,按本书章节编写了配套单元练习和综合练习。选题注意到覆盖面和难度梯度,体现中考要求,可帮助学生巩固所学知识,提高应试能力。书后附有全部习题答案。

本手册可供初中师生复习使用,也可供自学初中物理的青少年阅读参考。

初中物理高效学习手册

上海交通大学出版社出版、发行

上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030

全国新华书店经销

昆山亭林印刷总厂·印刷

开本:850×1168(毫米) 1/32 印张:11.5 字数:296 000

版次:1997 年 12 月 第 1 版 印次:1997 年 12 月 第 1 次

印数:1—10 000

ISBN 7-313-01925-4/O·130 定价:13.00 元

出版前言

许多初中学生和家長经常抱怨,初中各学科的复习和考试似乎没有规律可循。的确,要在不长的时间内,系统地、突出重点地掌握初中各科的全部内容,在会考时取得优秀成绩,真不是一件容易的事情。

规律不易掌握,并不等于规律无法掌握。初中各科教学中的知识、能力要求是由课程教学大纲所规定的。教学大纲是初中教学的“宪法”,只要领会这个“宪法”,就掌握了开启学科知识大门的钥匙,就会有复习和考试的主动权。

探寻学习规律,不能单纯地依靠模拟试题集之类的教辅材料,不能简单地依靠考前题海式的突击复习。不论哪一种教辅材料,都仅仅是学生的“辅助营养”;不论哪一类考前的突击复习,都代替不了学生积极主动的自我消化。对广大初中学生而言,不光要“学会”各科知识,而且要“会学”各科知识。在某种意义上可以说,“会学”比“学会”更加重要。“学会”可使学生掌握一定的知识,“会学”却将使学生终生受益,以良好的学习方法去吸收更多更新的知识。所谓“授之以鱼,不如授之以渔”,其深刻含义,即在于此。

广大初中学生正处于长身体、长知识的时期,对学习方法与技巧的掌握和运用,除了接受老师的指导外,必须经过自己的感悟和实践。有鉴于此,我们特向各位初中教师和家长推荐《初中高效学习手册》。

这套手册依据国家教委制订的九年义务教育全日制初级中学教学大纲和人民教育出版社出版的全日制初级中学教材编写而成。全套手册有五个分册,即《初中语文高效学习手册》、《初中数学高效学习手册》、《初中英语高效学习手册》、《初中物理高效学习

手册》、《初中化学高效学习手册》。手册由具有丰富教学经验的中学高级教师及教研室教学研究员集体研究,分工编写。在编写过程中,还参照各地有关中考复习的信息资料,取其精华,使本套手册具有更广泛的针对性和实用性。这套手册的宗旨和特色是:

1. 根据教育学、心理学和考试学的原理,从当代初中学生的学习实际出发,遵循教学大纲及教材知识点的要求,进行知识组块,构建知识系统,将各科基础知识、基本方法、基本技能集编成册,融资料和方法为一体。手册既可辅导学生学习,又可供教师教学参考。

2. 手册的内容由浅入深,循序渐进,知识要点纲举目张,对初中语文、数学、英语、物理、化学等学科的基础知识的理解 and 应用,作了概括和精当的提炼。重点、难点引导分析,例题解析举一反三,难易结合,重点突出,十分有助于初中毕业生复习迎考。

3. 手册附有足量的习题及模拟测试题,题型完备,信息可靠,覆盖面广。各类习题附有习题辨析及参考答案,其内容体现了近年来各地中考的热点、焦点,具有很强的示范性。

我们热忱地希望这套手册能成为广大同学平时学习的好帮手、复习迎考的辅导员。祝大家在中考中取得优异的成绩,顺利地跨入您所向往的高级中学。

目 录

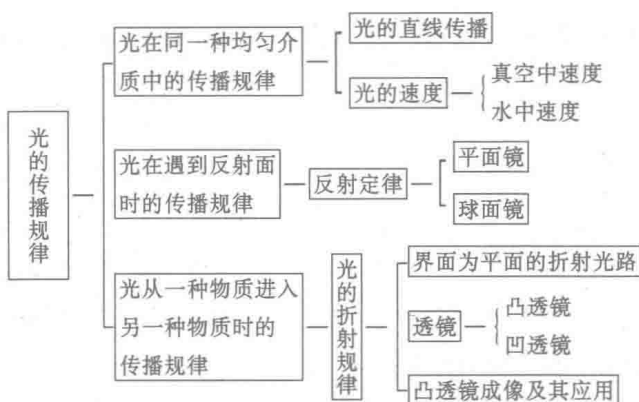
第一篇 知识要览	(1)
第一章 光现象	(1)
第二章 声现象	(11)
第三章 热现象 分子运动论	(15)
第四章 热量 内能 能源	(22)
第五章 力	(31)
第六章 浮力	(41)
第七章 测量 运动 运动和力	(47)
第八章 质量 密度	(56)
第九章 压力 压强	(62)
第十章 简单机械 机械功与机械能	(71)
第十一章 电流定律	(82)
第十二章 电功和电功率 生活用电	(105)
第十三章 电和磁	(116)
第二篇 题型导析	(128)
一、填空题	(128)
二、选择题	(135)
三、作图题	(147)
四、实验题	(160)
五、问答题	(170)
六、计算题	(174)
第三篇 基础练习	(191)
一、光现象	(191)
二、声现象	(201)

三、热现象(Ⅰ)	(204)
四、热现象(Ⅱ)	(209)
五、力	(217)
六、测量 运动 运动和力	(222)
七、质量 密度	(235)
八、压力 压强	(241)
九、浮力	(248)
十、简单机械 机械功与机械能	(253)
十一、电流定律	(267)
十二、电功和电功率 生活用电	(282)
十三、电和磁	(291)
综合练习Ⅰ	(302)
综合练习Ⅱ	(312)
综合练习Ⅲ	(325)
综合练习Ⅳ	(333)
参考答案	(344)

第一篇 知识要览

第一章 光现象

一、知识结构



二、基础知识

1. 光的直线传播

(1) 光在同一种均匀物质中传播的路线是直的。

(2) 光在真空中传播的速度是 3×10^8 米/秒, 在其他物质中的速度比在真空中的速度小。

2. 光的反射

(1) 光的反射定律: 反射光线跟入射光线和法线在同一平面内; 反射光线和入射光线分居法线两侧; 反射角等于入射角。

(2) 镜面反射和漫反射都遵守光的反射定律。

3. 平面镜

(1)平面镜成像规律: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,并且它们到镜面的距离相等。

(2)平面镜不但可以成像,还可以改变光线的方向。如:潜望镜。

4. 球面镜

(1)凹镜对光线有会聚作用,平行光线被凹镜反射后交于一点,称为凹镜的焦点。它的应用有:太阳灶、汽车头灯等。

(2)凸镜对光线有发散作用,凸镜有虚焦点。汽车驾驶室外的观后镜就是用凸镜来扩大视野的。

5. 光的折射规律

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于法线的两侧。

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

6. 透镜

(1)凸透镜对光线有会聚作用。平行于主轴的光线经凸透镜后,折射光线交于主轴上一点,称为凸透镜的焦点。凹透镜对光线有发散作用,凹透镜有虚焦点。

(2)凸透镜成像规律及应用。见表 1-1 所示,表内 u 代表物距, v 代表像距, f 代表凸透镜的焦距。

表 1-1 凸透镜成像规律

物体位置 (u)	像的位置 (v)	像的性质			应用
		大小	倒正	虚实	
$u > 2f$	像物异侧 $2f > v > f$	缩小	倒立	实像	照相机
$2f > u > f$	像物异侧 $v > 2f$	放大	倒立	实像	幻灯机
$u < f$	像物同侧	放大	正立	虚像	放大镜

注:物体在凸透镜的焦点以外,凸透镜成实像时,物距减小,像距变大,像变大。

三、学习要求

知 识 点	学 习 要 求		
	知道	理解	掌握
(1) 光的直线传播	○	○	
(2) 光的速度	○	○	
(3) 反射定律	○	○	○
(4) 镜面反射和漫反射	○	○	
(5) 平面镜成像	○	○	
(6) 平面镜的应用	○	○	○
(7) 凹镜的作用	○		
(8) 凸镜的作用	○		
(9) 光的折射	○	○	
(10) 折射现象的应用	○	○	
(11) 凸透镜的主光轴、焦点和焦距	○	○	
(12) 凸透镜使光线会聚	○	○	
(13) 凹透镜使光线发散	○	○	
(14) 凸透镜成缩小实像的条件	○	○	
(15) 照相机原理	○	○	
(16) 照相机的构造和使用	○	○	
(17) 凸透镜成放大实像和放大虚像的条件	○	○	
(18) 幻灯机	○	○	
(19) 放大镜	○	○	
(20) 光的色散	○		
(21) 物体的颜色	○		
(22) 色光的混合	○		
(23) 颜料的混合	○		

四、要点精讲

1. 光在均匀介质中是沿直线传播的

光在同一种均匀介质中传播, 如果不遇到其他物体, 它的传播就不会受到阻挡, 光将沿直线前进。例如, 我们在影剧院看电影,

放映机射出的“光柱”就是直的。手电筒射出来的“光束”也是直的。为了形象地描述光的传播,人们采用理想化的光线来描述实际的光束。所谓光线,就是沿光的传播方向,画一条用箭头表示光的传播方向的直线。

影子的形成也是光的直线传播的实际证明。光在传播过程中,遇到不透明的物体将部分光挡住时,物体后面便会有光不能到达的区域,这就是影子。这说明光线只能沿直线传播,而不能沿曲线绕到物体背面去。

2. 光的传播速度

实验表明,光在一种均匀介质里沿直线传播,并且传播的速度是恒定的。光的传播速度比声音的传播速度快得多,声音在空气中一秒钟传播三百多米,而光在空气中一秒钟内传播的距离大约可绕地球七圈半。所以最初人们采用类似于测声速的办法来测光速,都没有获得成功。直到本世纪 20 年代,人们才巧妙地在地球上测定出比较准确的光速值。近代实验测定的光速是,在真空中为 2.99792458×10^8 米/秒。通常取其近似值为 3×10^8 米/秒。光在不同介质中传播的速度是不同的。光在空气中的传播速度比真空中略小,通常忽略它们的差别,近似认为光在空气中的传播速度也是 3×10^8 米/秒。而光在水中的传播速度只有在真空中的 $3/4$,在玻璃中的传播速度只有真空中传播速度的 $2/3$ 。

光的传播和声的传播除了在速度上有很大的差别外,还有另外一个重要的不同点,就是声音的传播必须借助于介质,在真空中不能传播,而光不仅能在透明介质中传播,而且在真空中也能传播。

3. 光在遇到反射面时的传播规律

光在同一种均匀介质中沿直线传播,当其遇到反射面(障碍物)时,传播方向会发生改变。通过实验观察我们知道,光的反射是遵守一定规律的。即: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法线两侧,反射角等于入射角。这个

规律称为光的反射定律。

掌握了这个定律,我们在研究光的反射时,就可以根据它来判断反射光线的“踪迹”。这个定律是采用了缩小范围、步步逼近的办法来确定反射光线位置的。即先确定反射光线所在的平面,再确定反射光线在法线的哪一个侧面,最后由反射角等于入射角把反射光线唯一地确定下来。

在运用光的反射定律时,应注意以下几点:

(1)反射光线和入射光线存在着因果关系。入射光线是因,反射光线是果。所以,我们说反射角等于入射角,而不说入射角等于反射角。

(2)反射光路是可逆的。

在图 1-1(a)中,光线由 AO 入射,反射光线为 OB 。若光线逆过来沿 BO 方向入射,则反射光线将沿 OA 方向射出,如图 1-1(b)所示。

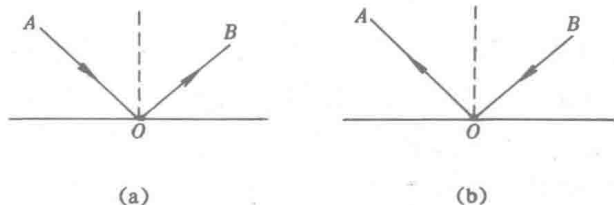


图 1-1

反射光路的可逆性可以用光的反射定律加以证明。这个结论可以直接应用。

(3)在光的反射现象中,一条反射光线对应唯一的一条入射光线。而同一个入射点,可以有无数条入射光线,产生与之一一对应的无数条反射光线。

4. 镜面反射和漫反射

反射定律是以理想化的光线为研究对象的,每一条光线在发生反射的时候,都遵守反射定律。实际反射面对光进行反射时,不

只是一条光线,至少是一束光。

当反射面是一个光滑平整的镜面时,入射的平行光束里各条光线的入射角都相等,根据反射定律,所有光线的反射角也相等。所以反射后仍然是平行光束,这称为镜面反射。发生镜面反射的时候,只能在特定的角度(能让反射光束射向眼睛)看到很强的光。在其他角度看不到光,感觉镜面是暗的。

当平行光束照射到凸凹不平的反射面的时候,就其中每一理想化的光线看,都是遵守反射定律的。但是由于各个小反射面不在同一平面上,原来平行的入射光束经过反射后不再为平行光,而变成各个方向无规则散开的光,这种反射称为漫反射。发生漫反射的时候,无论从什么角度看,都有部分反射光进入观察者的眼睛。所以,看到反射面都是亮的。但没有什么特定角度能看到很强的反射光。为了使教室内所有同学坐在不同位置都能看清楚黑板,我们希望黑板对光发生漫反射。所以制作黑板的材料通常是“毛玻璃”。

反射面发生镜面反射还是发生漫反射,不是绝对的。很平的上了白漆的桌面,主要是漫反射,可是用平行光照射时,在某个特定的位置得到的反射光会多一些。

晚上,我们可以看到汽车灯射出的一条“光柱”,这是因为空气中漂浮的大量微粒(如尘埃、小水珠)对光发生漫反射的结果。

5. 平面镜所成的虚像

平面镜成像规律告诉我们,平面镜成像的性质是正立的虚像;成像的大小是像与物等大,且对称于镜面。

虚像不是实际光线的会聚点,光屏接收不到,为什么我们的眼睛却能看到它呢?

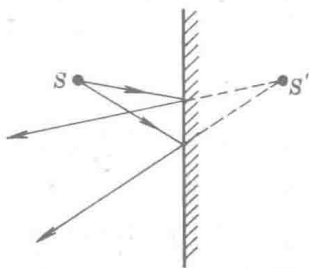


图 1-2

让我们讨论一下平面镜成像。在图 1-2 中,眼睛向平面镜看去,射入人眼的光线似乎就是从 S' 发射来的。其实这些光线是从 S 点发出,经平面镜反射后过来的,人眼不能辨别光线在平面镜表面发生方向改变的情况,只会感到光是沿直线传播而来的。因此,看到的不是 S ,而是 S' , S' 称为物体的虚像。换句话说,就是 S 点发出经平面镜反射回来的光,对人眼来说,同从 S' 点直接发射过来的光,其效果是完全相同的。

6. 光从一种介质进入另一种介质时的传播规律

光从一种介质进入另一种介质时,传播方向通常要发生改变。这种现象被称为光的折射现象。

折射光线也是遵循一定规律的。在光的折射现象中,折射光线与入射光线、法线在同一平面上;折射光线和入射光线分居法线两侧,这两点与光的反射定律是相同的。与光的反射情况不同的是,除了出射光线不再是返回原介质中,而是进入另一种介质外,折射角和入射角也不存在相等的关系(除垂直入射以外)。在光的折射现象中,折射角和入射角之间的关系有如下规律:

(1)光由空气斜射入其他透明介质。这种情况下一定有入射角大于折射角。当入射角增大时,折射角也随之增大,但在变化过程中,折射角始终小于入射角。

(2)光由其他透明介质射入空气。这种情况下入射角小于折射角。由折射光路的可逆性,很容易理解这个规律。

(3)当光线垂直于介面入射时,无论是光由空气进入其他透明介质,还是由其他透明介质射入空气中,传播的方向都不会发生改变。此时的入射角和折射角均等于零。这是光的折射现象中的一个特例。

以上所述的光的折射规律中,对折射光线的位置只是一个大致的确定。未能像光的反射定律确定反射光线那样,准确地给折射光线定位。这个问题将留待在以后的学习中解决。

光之所以会发生折射现象,是由于光在不同介质中的传播速

度不同。光从传播速度较大的介质进入传播速度较小的介质时, 折射角总小于入射角。除了真空以外, 光在空气中传播速度最大。所以光从空气进入其他介质时, 总是折射角小于入射角。反过来, 光从其他介质射入空气时, 一定是折射角大于入射角。上述情况不包括垂直入射的特例。

光从一种介质射入另一种介质时, 将同时发生反射和折射现象。即有一部分光返回原来的介质中(反射光), 一部分进入另一种介质中(折射光)。即使是在垂直入射的情况下也是如此。

7. 凸透镜对光线的会聚作用

我们先讨论一下玻璃棱镜对光线的折射作用。

从棱镜左侧入射的一束光, 经过两次折射后又射到空气中(如图 1-3 所示)。第一次在左侧面的折射, 是光从空气进入玻璃, 因而有入射角 i 大于折射角 r , 折射光线向棱镜底面偏折。第二次在棱镜右侧面的折射, 是光由玻璃射入空气, 此时入射角 i' 小于折射角 r' , 光线再次向棱镜底面偏折。总体上看, 射向棱镜的一束光, 通过棱镜后, 从另一侧面射出的光将向棱镜底部偏折。

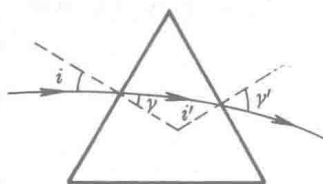


图 1-3

凸透镜可以近似看作如图1-4那样放置的玻璃棱镜和玻璃块的组合。组成凸透镜上半部分的棱镜将光线向棱镜底部(下方)偏折, 组成凸透镜下半部分的棱镜也将光线向棱镜底部偏折(此时底部在上方, 光线向上方偏折), 结果把平行光会聚起来了。

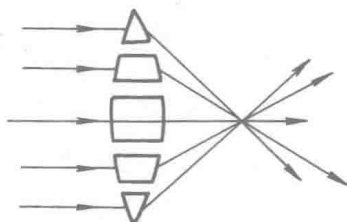


图 1-4

凹透镜对光线的发散作用, 与凸透镜对光线的会聚作用, 其原理相同。

8. 凸透镜成像与照相机

由实验我们可以得到如下结果：

(1)当物体在凸透镜两倍焦距以外的地方时,经过凸透镜总是成倒立缩小的实像,像在镜的另一侧。

(2)物体在两倍焦距以外,由远而近向凸透镜靠近时,像随之逐渐变大(但总小于物体),像离开凸透镜的距离也逐渐变大。

(3)当物体正好位于两倍焦距处时,所成的像与物体等大,倒立,位于另一侧两倍焦距处。

以上规律可用图 1-5 来描述。

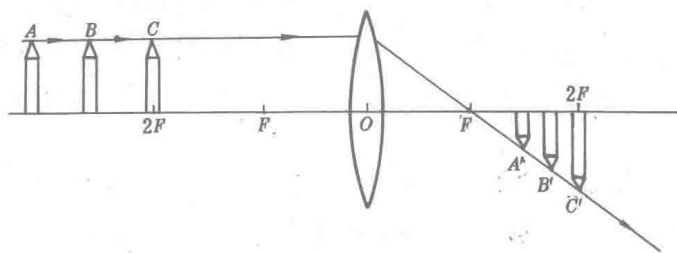


图 1-5

照相机就是利用上述凸透镜成像规律制作的。照相机的镜头相当于一个凸透镜,胶卷相当于光屏。让人或景物位于远大于凸透镜两倍焦距的远处,就可以把人或景物的像缩得很小,使之呈现在胶片上,再经化学处理得底片,印出照片。

9. 凸透镜成像与幻灯机

由实验我们知道：

(1)物体在距凸透镜一倍焦距至两倍焦距之间时,成倒立、放大的实像,像在镜的另一侧。

(2)当物体从两倍焦距处向焦点移动时,所成的像越来越大,像离凸透镜的距离也越来越大。

(3)物体位于焦点时,不能成像。

以上规律如图 1-6 所示。

幻灯机就是根据上述凸透镜成像原理制成的。把幻灯片放在

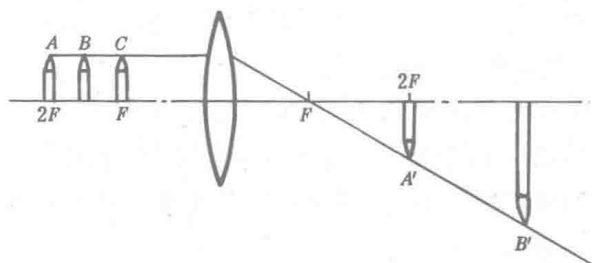


图 1-6

一倍焦距外一点(小于两倍焦距),用强光照射幻灯片,幻灯片便成了“发光物体”,通过凸透镜形成倒立放大的实像。把幻灯片倒置,用银幕放在适当位置接收实像,观众就可以从银幕上看到正立的幻灯像了。

10. 凸透镜成像规律小结

由实验得到的凸透镜成像规律是:物距大于焦距 f 时成实像,物距小于 f 时成虚像。因此焦点处是实像和虚像的分界点;当物距大于 $2f$ 时,成缩小的像,当物距小于 $2f$ 而大于 f 时,成放大的像。因此 $2f$ 是放大的实像和缩小的实像的分界点。以上可归纳为:“一焦分虚实,二焦分大小”。

物体从远处逐渐向凸透镜移动,直至靠近焦点的过程中,在另一侧所成的实像越来越大,并且像离凸透镜越来越远。像对物来说,可谓“敌进我退,敌近我远”。

凸透镜成像规律可以概括如本章表 1-1 中凸透镜成像规律。