

初中物理 学习指导与例题分析

北京教育学院东城分院物理教研室 主编

2

北京师范大学出版社

初中物理学习指导 与例题分析

第 二 册

北京教育学院东城分院物理教研组 主编

北京师范大学出版社

初中物理学习指导与例题分析

第 二 册

北京教育学院东城分院物理教研组 主编

•
北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

国营五二三厂印刷

•
开本: 787×1092 1/32 印张: 8.25 字数: 173 千

1985 年 5 月第 1 版 1985 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—174,000

统一书号: 7243·292 定价: 0.98 元

前 言

为了适应“教育要面向现代化，面向世界、面向未来”的需要，培养一支思想业务水平高、善于思考、勇于探索、立志改革的教师队伍，是教育战线的当务之急。为此，我们试办了脱产一年的物理教学研究班。参加研究班的大多数教师具有大专以上学历，有丰富的教学实践经验。研究班采用研究讨论的方式，重新学习了教育学、心理学、形式逻辑、教学法等基础理论。学习中理论联系实际，紧密结合现行中学物理教材的内容和教学实践中的具体问题，深入探讨了物理教学的指导思想和教学规律；分析研究了中学生的思想、知识、能力的基础及思维过程的特点；明确了新形势下物理教学的任务和方向。

做为研究班的研究成果之一，也做为物理教学改革的一次尝试，我们编写了此书。它是集体智慧的结晶。

本书分二册，第一册包括了初二年级所学的全部物理课程，第二册包括了初三年级所学的全部物理课程。

为了便于阅读，本书参照新编初中物理课本的章节顺序编排。每章分为：“基本知识问答”、“典型例题解析”、“学习指导建议”、“自我检查练习”和“本章参考答案”五个部分。现将各部分的编写特点和使用时应注意的事项分别介绍如下：

一、基本知识问答——严格遵照现行初中物理课本的叙

述方式，对基本知识采用了问答的形式阐述。必须在掌握了这些知识的基础上学习下面的内容。

二、典型例题解析——按照课本的内容顺序及教学单元，编选了一组由浅入深的程序性例题。大多数例题是在分析思路之后，再给出详尽的解答，并在题后增写了讨论或小结，以求有利于培养初学者的思维能力和学习兴趣，逐渐从中体会学习物理的方法；同时，对教师备课、选题提供了方便；对家长辅导学生也会有所裨益。

三、学习指导建议——在这个标题下，编者进行了反复推敲、精心编排，对各章知识系统做了归纳总结；对学习方法、思维方法、教学方法提出了建议；对现行教材中的某些地方做了适当的说明和补充；而且紧紧抓住物理课的特点，结合不同章节的具体内容，有步骤地提出了培养学生某一方面能力的建议。

四、自我检查练习——为巩固所学知识，检查学习效果，按教学顺序编排了一组习题。同传统的编排方式相比，有意识地增加了问答题和实验题的比重，这对“活化”、“深化”所学物理知识，纠正“学物理就是解代数应用题”的误解是很有益的。本部分选题类型多样、难易不同，可有针对性地选择习题以检查学习效果。

五、本章参考答案——给出了自我检查练习中的全部习题答案，供读者参考。需要指出的是：对问答题的解答，有的只给出了结果而未做详尽阐述；而且由于推理过程不同，有的题有不同的叙述方式，不要死记硬背。

考虑到不同读者的需要，本书二、三、四部分内容做了适当的扩展。凡是超出课本的内容和题目，前面都缀以“* ”

号表示，而高于课本要求、综合性较强、难度较大的题则没有特别说明。

参加本书编写工作的有(按姓氏笔划为序)：王芬、王瑜莹、王佩生、车菊田、齐欣、关连宝、刘彬媛、李启善、李英玉、何衣岷、周立、林永义、邵英林、金怡蕙、徐士方、唐玉籍、黄斌、彭自辉。齐欣为本书绘制了全部插图。王佩生、李启善、唐玉籍对全书进行了最后审定。

限于我们的水平，书中一定有不少缺点错误，恳切希望读者提出宝贵意见。

编 者

1984. 4

内 容 简 介

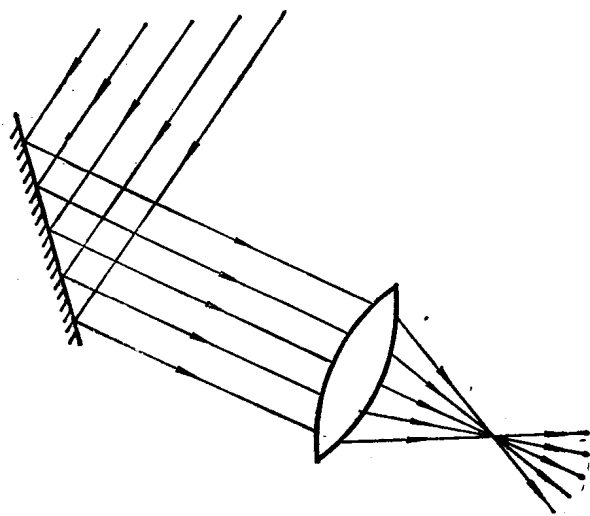
本书参照现行初中物理教材章节顺序编写。每章分为基本知识问答、典型例题解析、学习指导建议、自我检查练习、本章参考答案等五个部分。第一部分以一问一答的形式简明地叙述了本章的基本知识；第二部分在解题的过程中着重于思路的分析：从哪方面去想？从何处下手？在详尽的解答后并有讨论和小结；第三部分总结了每一章的知识系统、学习及思维方法，提出了在这一章的学习中培养某一方面能力的建议。

本书可作为初中学生学习参考书及复习用书，也可供教师教学时参考使用；对于自学初中物理人员也是大有裨益的。

目 录

前言

第一章	光的初步知识.....	(2)
第二章	热膨胀 热传递.....	(42)
第三章	热量.....	(56)
第四章	物态变化.....	(78)
第五章	分子热运动 热能.....	(98)
第六章	热机.....	(112)
第七章	简单的电现象.....	(122)
第八章	电流的定律.....	(142)
第九章	电功 电功率.....	(182)
第十章	电磁现象.....	(212)
第十一章	用电常识.....	(244)



光的初步知识

第一章 光的初步知识

基本知识问答

1. 什么现象可以说明光在同一种物质里传播的路线是直的？光在真空里的传播速度是多大？

答 小孔成像这种现象可以说明光在同一种物质里传播的路线是直的。

光在真空里的传播速度是 3×10^8 千米/秒。

2. 光的反射定律的内容是什么？什么叫镜面反射、漫反射？

答 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。

平滑的表面，能使平行的入射光线沿着同一方向反射出去，这种反射叫镜面反射。它遵守光的反射定律。

表面粗糙不平，即使入射光线是平行的，反射后的光线也不平行，而是射向各个方向，这种反射叫漫反射。漫反射时，每条光线也还是遵守光的反射定律。

3. 平面镜里成的像跟物体是怎样的关系？

答 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。

4. 凹镜、凸镜各有什么重要的光学性质和应用？

答 凹镜能使平行光线会聚在一点（这点叫焦点）。利用这种光学性质可以制成煮饭、烧水用的太阳灶和给蒸汽轮机生产水蒸气或熔化难熔物质的太阳炉。若把光源放在凹镜的焦点上，利用凹镜反射后成平行光这种性质制成探照灯等。

凸镜对光具有发散作用，利用这种光学性质可以扩大视野，如汽车上的观后镜。

5. 当光从一种物质进入另一种物质的时候，折射光线跟入射光线有什么关系？

答 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时，折射角大于入射角。

6. 什么是凸透镜的主轴、焦点和焦距？什么叫物距、像距？

答 通过凸透镜两个球面的球心的直线叫凸透镜的主轴。跟主轴平行的光通过凸透镜后会聚在主轴上的一点叫凸透镜的焦点，常用 F 表示。焦点到透镜中心的距离叫焦距，用 f 表示。物体离开透镜中心的距离叫物距，用 u 表示。像离开透镜中心的距离叫像距，用 v 表示。

7. 凹、凸透镜对光各具有什么作用？

答 凸透镜对光具有会聚作用。凹透镜对光具有发散作用。

8. 凸透镜在什么情况下成实像？什么情况下成虚像？实像的位置和大小跟物体的所在位置有什么关系？

答 当物距大于一倍焦距时 ($u > f$)，成实像。当物距逐渐增大，像距就逐渐减小，而且像的大小也逐渐变小。

当物距小于一倍焦距时 ($u < f$)，成虚像。

9. 照相机、幻灯机和放大镜分别利用凸透镜的哪种成像情况？

答 当物距大于两倍焦距时 ($u > 2f$)，凸透镜能成缩小的实像，照相机就是利用这种成像规律制成的。

当物距在两倍焦距和一倍焦距之间时 ($2f > u > f$)，凸透镜成放大的实像，幻灯机就是根据这种成像规律制成的。

当物距小于一倍焦距时 ($u < f$)，凸透镜成放大的虚像，放大镜就是利用这种成像规律制成的。

10. 什么叫单色光？什么叫复色光？什么叫光的色散？白光（如太阳光）可分解成哪七种色光？

答 不能再分解的色光叫单色光。由单色光混合而成的光叫复色光。复色光分解成单色光的现象叫光的色散。白光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光混合而成的。

11. 透明体的颜色是由什么决定的？不透明体呢？混合颜料呢？

答 透明体的颜色是由它透过的色光决定的。不透明体的颜色是由它反射的色光决定的。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。

典型例题解析

例1 用枪射击时，怎样才能瞄准目标？

答 在射击瞄准时，有一个要领叫“三点一直线”，即

用眼睛从照门往准星和目标望去，当目标点、准星和照门的中央叠合为一点时，也就是它们在同一直线上时，一扣扳机就能命中目标。这是根据光在同一种物质里是沿直线传播的性质来实现的。

例 2 如图 1-1 表明的模糊影子是怎样产生的，怎样才能得到这个阻挡物体的清晰影子？

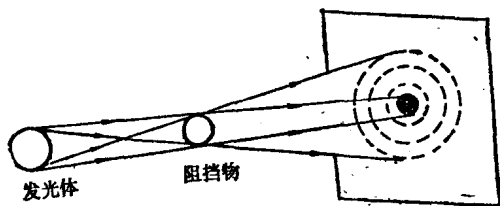


图 1-1

分析：清晰影子，就是在物体的后面，受不到光的照射的地方，形成一个全黑的阴影区，也称为物体的本影。如果在物体的后面不仅有本影存在，还有不完全黑的阴影区存在，这个不完全黑的阴影区叫物体的半影。而且半影区域过大，阻挡物体的影子就不够清晰。因此，只要使半影区域减小，影子就能清晰。

解 对一给定的光源，增加光源和阻挡物之间的距离，或减小阻挡物和屏之间的距离，都可以使半影区减少，使本影区较为明显。此外，当光源是一较小的光源时，物体只存在本影，不存在半影，影子也较清晰。

小结 本影、半影的形成，都是光的直线传播的结果。

关于本影、半影成影的原理可以用来解释自然现象中的日食和月食。

当月球运行到地球的本影里的时候，背着太阳半球上的人，看见原来的圆月部分或全部变暗了，这叫做月食。

当月球运行到太阳和地球之间时，它的影子可能投射到地球表面上来，此时在地球上处于影子的地区内看太阳就发生了日食。

例3 用左手拿着一支削尖的铅笔，笔尖向上，放在眼前一定距离处，闭上一只眼睛，这时用右手伸直的食指，从侧面试图去接触笔尖，为什么不容易摸中它？如果同时睁开两只眼睛，同样用手指去接触它，为什么就容易摸中？

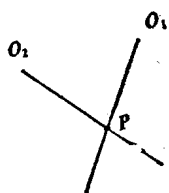


图 1-2

解 因为光是沿直线传播的，当闭上一只眼睛 O_2 时，在 P 处铅笔尖射出的光，将沿着图1-2中 PO_1 的方向射入睁开的那只眼 (O_1) 中，这时眼睛只知道铅笔是处在直线 O_1P 上，

但不能确定它的具体位置，所以，试图接触笔尖，不易摸中。如果同时睁开两眼，那么，来自笔尖的光，将同时射入两眼中。根据光的直线传播的道理，这两条光线（或它们的反向延长线）的交点是唯一的，就可以判断出铅笔尖的实际位置，这样用手指就很容易摸中它。这就是我们日常生活中，凭两只眼睛的观察，能够知道周围物体实际位置的缘故。

多说两句：严格说来，光只在同一种均匀物质中才是沿直线传播的。若物质不均匀，即使是同一种物质，光线也不能直线传播。

例4 天文学上常用光年（就是光在一年内通过的距离）来做长度的单位，1光年是多少千米？若天狼星距离地

球约为 8.8 光年，则天狼星离地球有多少千米？

已知： $t = 1 \text{ 年} = 365 \times 24 \times 3600 \text{ 秒}$

$v = 3 \times 10^5 \text{ 千米/秒}$ ， $s = 8.8 \text{ 光年}$

求： $s_{1 \text{ 光年}} = ? \text{ 千米}$ ， $s_{8.8 \text{ 光年}} = ? \text{ 千米}$

解 $\because v = \frac{s}{t}$

$$\therefore s_{1 \text{ 光年}} = vt = 3 \times 10^5 \text{ 千米/秒} \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ 秒} \\ = 9.5 \times 10^{12} \text{ 千米}$$

$$s_{8.8 \text{ 光年}} = 8.8 \times s_{1 \text{ 光年}} = 8.8 \times 9.5 \times 10^{12} \text{ 千米} \\ = 8.4 \times 10^{13} \text{ 千米}$$

答 1 光年是 9.5×10^{12} 千米，天狼星离地球有 8.4×10^{13} 千米。

例 5 入射光线与镜面的夹角为 30° ，如图 1-3 所示，求入射角、反射角各是多少？入射光线与反射光线间的夹角为多少？

分析：只要画出法线，根据光的反射定律，作出反射光线，用数学知识就可求解。

解 本题应分两步：

(1) 作图求出反射光线的位置。

过入射点作镜面的法线，然后根据反射角等于入射角作

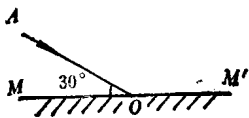


图 1-3

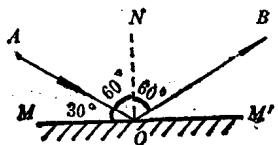


图 1-4

出反射光线，如图 1-4 所示，即可解得。

(2) 根据数学知识计算入射角、反射角。

$$\because \angle AOM = 30^\circ$$

$$\therefore \angle AON = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\because \angle BON = \angle AON$$

$$\therefore \angle BON = 60^\circ$$

$$\therefore \angle AOB = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$

答 入射角为 60° ，反射角为 60° ，入射光线与反射光线间的夹角为 120° 。

小结 (1) 画反射光路图要在图上标出反射面、入射点、入射光线、法线、反射光线、入射角和反射角。光线要带箭头，以表示光的行进方向。

(2) 法线是过光线的入射点与反射面垂直的线，不是光线，不能带箭头，用虚线表示。

(3) 入射角和反射角都是从法线量起，不要把入射光线（或反射光线）和反射面之间的夹角误认为入射（或反射）角。

(4) 由实验可知，若光线沿原来反射光线的方向射到界面，根据光的反射定律，反射光线的方向必与原来的入射光线重合，故在光的反射现象里，光路是可逆的。

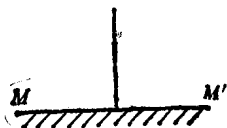


图 1-5

例 5 一条光线投射到和它垂直的平面镜上，如图 1-5 所示，要想使反射光线跟入射光线成直角，问镜面应旋转多少角度？

分析：此题有两种情况，如图 1-6 (a)、(b)。

只要作出反射光线和入射光线间的夹角的角平分线，即

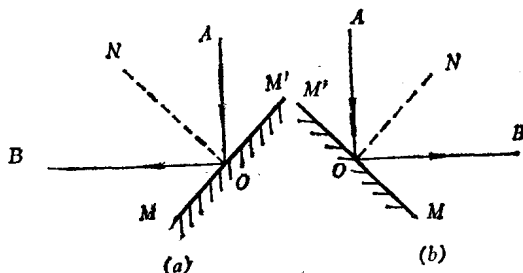


图 1-6

法线，那么与法线垂直处就为平面镜的位置，然后利用几何知识就可求出平面镜旋转的角度。

解 分两步：

(1) 作图求平面镜的位置。

画出反射光线 OB ，使它与入射光线 OA 垂直，然后作 $\angle AOB$ 的角平分线 ON ， ON 为法线，过 O 点作 $MM' \perp ON$ ，则 MM' 就是平面镜的位置，如图 1-6 (a)、(b) 所示， $\angle MOB$ 就是平面镜所旋转的角度。

(2) 根据数学知识计算镜面旋转的角度。

在图 1-6 (a) 中，镜面逆时针旋转反射光线水平向左，

$$\angle AON = 45^\circ, \therefore \angle BON = 45^\circ$$

$$\because NO \perp MM', \therefore \angle BOM = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

在图 1-6 (b) 中，镜面顺时针旋转，反射光线水平向右，同样证得 $\angle BOM = 45^\circ$ 。

答 镜面应顺时针方向（或逆时针方向）旋转 45° 。

小结 (1) 当入射光线与镜面垂直时，入射光线与反射光线间的夹角为零，三线重合。

(2) 当入射光线不变，镜面绕入射点旋转一个角度