

中学生课外阅读丛书



北京市海淀区教师进修学校 主编

初三物理

机械工业出版社

中学生课外阅读丛书

初三物理

北京市海淀区教师进修学校 主编



机械工业出版社

本书围绕初三物理的基本内容，写成 38 篇文章。文章广泛联系日常生活及自然界中的光学、热学、电学现象，妙趣横生，引人入胜，同时又重视介绍物理学习方法，加强基本功训练。本书有利于激发读者对物理学的浓厚兴趣，开拓视野，巩固所学知识。

中学生课外阅读丛书
初三物理

北京市海淀区教师进修学校 主编

*

责任编辑：吴曾评 责任校对：申春香
封面设计：刘 代 版式设计：张世琴

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·新华书店经销

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $6^{3/8}$ · 字数 139 千字
1988 年 5 月北京第一版 · 1988 年 5 月北京第一次印刷
印数 00,001—56,300 · 定价：1.55 元

*

ISBN 7-111-00469-8 / G · 29

序

知识的获得，能力的增长，智力的开拓和水平的提高，往往得益于课外，这是很多科学家、作家和文艺工作者的切身体会。因为课内的讲授只能是分析、理解知识的内容和知识的结构，而要形成各种能力，则要靠大量的课外阅读。这就是本套丛书编写的目的之一。其次，这套丛书包括了从初中一年级起直至高中三年级的 16 个学科，它能使读者切实地掌握各学科的基础知识，培养、提高读者把握各学科的基本技能和技巧，有利于将来的工作，有利于初高中升学考试。这也是编写本套丛书的意图。中学是基础学习的阶段，如果能奠定坚实的知识基础，培养观察、想象、思维、动手等各方面的能力，对提高全民族文化素质也是有益的。这也是我们编写这套丛书的意愿。

这套丛书共 16 个学科，57 册。其中，政治两册，初、高中语文各六册，初中数学六册、高中数学四册，初、高中英语各三册，初中物理两册、高中物理三册，初中化学一册、高中化学三册，初中中国地理、初中世界地理、高中地理各一册，中国历史、世界历史各两册，生物、动物、植物、生理卫生各一册，音乐、体育、美术各两册，计算机一册。

这套丛书充分体现了知识性、科学性和趣味性，内容充实，行文简洁，形式活泼，语言生动，读者从中可以得到爱国主义、国际主义、辩证唯物主义、历史唯物主义和美学教育。这套丛书除语文外，都是按照教学大纲和教材的要求，

III

以解决学习中的难点、重点为主线；介绍了本学科古今中外著名的专家学者，以及他们的故事轶闻；设计了多种形式的实验、练习以及解题的多种方法等等。语文中各种文体的文章也是按照教学大纲对每个年级每个学期的知识要求而选择的，内容丰富生动，情节曲折动人，并附有注释及分析。其中大部分文章是名家的新作，具有积极的思想内容和完美的艺术形式。

这套丛书的编写者，都是北京市海淀区有较高业务水平、有较丰富教学经验、有较强的写作能力的教师，其中大多数是中学的高级和一级教师，还有特级教师。编写班子阵容强大、实力雄厚，希望能为开辟学生的第二课堂做一些有益的工作。但限于时间和水平，书中内容有不当之处，敬请读者批评指正。

北京市海淀区教师进修学校

1988年2月

前 言

物理学是自然科学的一门重要的基础学科，它同人们的生活以及工农业生产联系极为密切，影响深远的现代科学技术往往发端于物理学。因此，学好物理知识，对于今后继续深造及参加各项生产实践活动都有着重要的作用。

物理学又是一门具有巨大魅力的学科，许多物理现象是十分生动有趣的，物理规律的发现及应用也是十分引人入胜的。我们学习物理应该是生动活泼的，而不能兴味索然。为此，我们在编写过程中，力求以生动的笔触，广泛联系日常生活和自然界中的物理现象，开拓视野，介绍研究物理学的方法，同时注意紧靠教材，围绕重点，加强基本功训练，一个问题写成一篇文章，各篇之间有机地互相联系，又可独立成篇，便于读者配合课堂学习进行阅读，加深对所学物理概念和物理规律的理解和掌握。

中学物理课外读物共分五册出版。初中部分分为初二物理和初三物理两册。高中部分分为高一物理、高二物理、高三物理三册。

参加《初三物理》编写的有：韩福胜、涂克昌、李一峰、徐希圣、潘邦桢、周淑慎、洪安生、王广河、张红、李江洲、宁克健、李杰等同志。全书由洪安生审定。

因水平所限，书中若有不妥之处，恳望读者批评指正。

编者

1988年2月

目 录

序

前言

一、 相声《醉酒》释疑	1
二、 “魔镜”破敌	5
三、 我在四面八方出现	10
四、 方形鱼缸为什么变了形?	14
五、 查林顿的孤身骑车人	19
六、 冰水生火	24
七、 消疑照相机的诞生	27
八、 双金属片的妙用	33
九、 温度计小传	40
十、 一道“卡斯比亚”试题	43
十一、 混合法与热平衡	47
十二、 你了解水吗?	52
十三、 高压锅的学问	56
十四、 降温方法漫谈	61
十五、 液化石油气是液还是气?	65
十六、 一字多义	71
十七、 神奇的分子世界	74
十八、 摩擦能产生热量吗?	79
十九、 拖着“尾巴”的汽车	81
二十、 神秘的客人	86
二十一、 闪电是不是电流?	90

二十二、	排队上车一得	96
二十三、	水管与水渠	99
二十四、	串联还是并联?.....	106
二十五、	欧姆和欧姆定律	112
二十六、	一盘电线救了急	117
二十七、	让电度表多做点事	121
二十八、	“热得快”的讨论	127
二十九、	串联、短路与保温	132
三十、	“Magnet”的由来	136
三十一、	“龙的传人”小议	142
三十二、	意外的发现	146
三十三、	从奥斯特到安培	150
三十四、	一个学徒工的贡献	155
三十五、	继电器用处大	160
三十六、	低温下的奇妙现象	164
三十七、	你了解照明电路吗?	168
三十八、	谨防触电	173
附:练习答案		180

一、相声《醉酒》释疑

你一定听过相声大师侯宝林与郭全宝说的相声《醉酒》，其中有这样一段，在酒馆里有二位醉鬼，甲从口袋里掏出一个手电筒，立在桌上，一按开关，向上射出一条“光柱”，问乙，你能顺着光柱爬上去吗？乙说：行。甲说：你爬一次我看看。乙说：我才不那么傻呢！等我爬上去你把电门一关，我不就从上面掉下来吗？……引得全场大笑。

在这段相声中用到“光柱”一词，这其中有很多值得研究的问题，“光柱”是光传播的轨迹吗？光的传播轨迹能用肉眼直接看到吗？“光柱”是怎么形成的？……

大家知道光是沿直线传播的。怎样才能看见光传播的轨迹呢？如果迎着光传播的方向看，眼睛能接收到从光源直接发出的光，却看不见光的传播轨迹。相反，在光传播方向的侧面，有时却能看到“光柱”，这难道不令人感到奇怪吗？是什么东西使光改变了直线传播的特性，射进站在侧面的人眼之中呢？只要仔细观察就不难发现，在“光柱”中飞舞着成千上万的灰尘，正是这些小东西在作怪，是它们把由光源发出的光，向其它方向反射，站在“光柱”侧面的人，所看到的实际是众多灰尘的反射光，它们只在光经过的区域反射，从而形成一条“光柱”，这个“光柱”可以间接的说明，光是沿直线传播的。

有的同学可能不信，“光柱”真是由灰尘反射形成的吗。你可以做这样一个实验，在黑暗的房间里，给窗上开一个小洞，让太阳光由小洞射进房间，这时可以看到一道白色“光

柱”。此时如用一根烧红的铁棒，插入这道“光柱”经过的地方，就会看到一个奇怪的现象，在铁棒附近的“光柱”突然中断，形成一段黑暗的区域，穿过这段黑暗区域后，又可看见“光柱”。这是因为铁棒的温度很高，把附近空气中的灰尘“烧掉”了，在这一段区域中没有小颗粒反射光了，因此“光柱”也就看不见了。你一定有这样的经验，要想使“光柱”清晰可见，灰尘要越多越好，反之，灰尘越少越不易看见，如果在一个没有灰尘的黑房间里，就不会再看到“光柱”了。

“光柱”能间接说明光是沿直线传播的，在日常生活中，你一定早就自觉不自觉地应用过光的直线传播规律。例如：用枪打靶时，你一定懂得三点一线，用一只眼睛来瞄准，让枪的标尺的缺口、准星与靶心在一条直线上。夜间在旷野中行走时，看到远处有灯光，会立即断定点灯的人家是在灯光传来的方向，只要沿着这个方向走，一定会找到这家人家。还可以利用光的这一性质，制作一些有用的东西，下面给你介绍“小孔成像器”及其应用。

小孔成像器谁不会做呢？作为一个初中的学生来说，制作一个小孔成像器，是不成问题的。在这里我要告诉你的是：怎样做才能使像更清晰？怎样做才能在强光之下，不用蒙黑布也能看见像？怎样做才能使你制作的小孔成像器，不仅是看一看、玩一玩，而能用它来测量房高、树高，甚至可以用来照相？

用三合板按图 1-1 所示尺寸，做一个长方形木盒（或用硬纸盒代替也可），两端分别开一个孔，方孔为 2×2 厘米²，圆孔直径为 2 厘米，用一薄铝片（可从啤酒筒上取得），剪成一个比圆孔稍大的圆片，用胶粘在木盒的圆孔上，将圆孔全部盖严，这是用来制作针孔用的。针孔是小孔成像器的关

键，针孔较大，光点也较大，但孔过大时屏上的像就会重叠，变得模糊不清。针孔是不是越小越好呢？也不是，当针孔过小时，每一个光点会形成以亮点为中心的环状光环（这是由于光的衍射造成的），使像变得难以分辨。一般

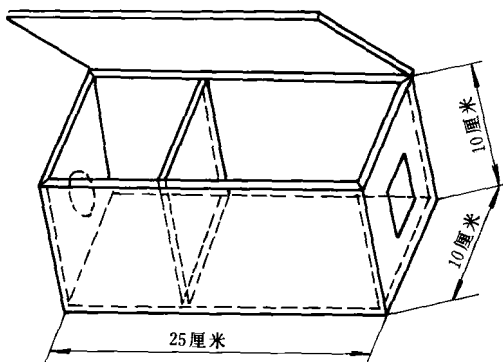


图 1-1

孔径取 0.2~0.3 毫米为宜，可由实验来确定。开始把孔扎得小一点，再逐渐扩大，可用细缝衣针扎孔，在刚扎透时就停止，再改用针灸用的细针来扩孔，要求孔的两面要平整光洁，有凸起部分可用细砂纸磨去，针孔就算做好了。屏的制作，先用三盒板做一个刚好能放进木盒内的方形框，为了使框做得平整，要注意衔接部位，可采用如图 1-2 所示的方法粘接，再用一张有细方格的油印蜡纸，截下比

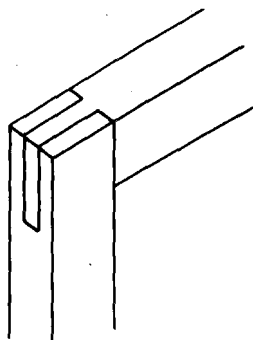


图 1-2

方框略小的一块，粘于方框上即成。将做好的光屏插于木盒中，盖严上盖，就可从方孔中进行观看，再前后调节屏的位置和针孔的大小，直到获得满意的像为止。

这个小孔成像器，不仅可以看到小孔成像的现象，还可

以前后调节光屏的位置，获得大小不同的像，而且还可以用它来粗略测量房高、树高。它的原理如下：

如图 1-3 所示， L 为树高、 u 为物距、 l 为象高、 v 为象距。

$$\because \triangle ABC \sim \triangle DEC$$

$$\therefore \frac{L}{u} = \frac{l}{v} \quad L = \frac{u}{v} l$$

u 可用皮尺量

出， v 可用直尺量出，

l 可从光屏上的小方格中直接看出（需事先测出小方格的边长）。这样就可算出物高。

有了这样一个小孔成像器，要想变成一个小孔照相机，就很容易了，只需参看本书《七. 消疑照相机的诞生》一文中的方法，制一个与光屏框架等大的胶片安装板，并在盒盖上相应位置开一条窄缝，用来提起胶片闭光铜板，就可用来照相了。由于小孔成像器所成的像的质量不高，因此小孔照相机只宜于照风景片。

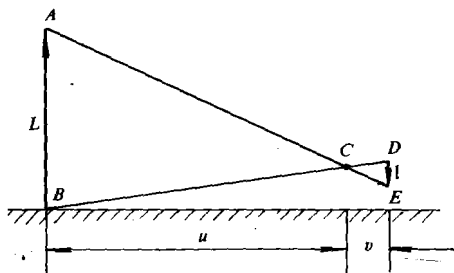


图 1-3

练 习 一

1. 判断下列说法哪些是正确的 ()

- A. 光在任何情况下都是沿直线传播的；
- B. 光在同一种均匀物质中，是沿直线传播的；
- C. 光在真空中不一定沿直线传播；
- D. 光在两种不同的物质中，有可能沿同一直线传播。

2. 关于小孔成像的说法哪些是正确的？（ ）

- A. 小孔成像器是根据光的直线传播原理制成的；
- B. 小孔成像的像，相对于物来说不一定是倒立的；
- C. 小孔成像的像是实像；
- D. 当把小孔成像的光屏向后移时，像的大小是不会改变的。

3. 由牛郎星发出的光，要经过 14 年才能到达织女星，那么二星的直线距离是_____千米。

4. 为了测量月球到地球的距离，由地面向月球发射一束激光，经 2.54 秒后接收到由月面反射回来的激光，则月球距地球的距离为_____千米。

二、“魔镜”破敌

看了标题，有的读者可能会纳闷，学习物理怎么要搬出能“呼风唤雨”、“撒豆成兵”的老道人来，让他在两军阵前掏出魔镜，幻化出无数神兵鬼将，把敌军杀得片甲不留。

不！我们不打算讲神话故事，而是要讲一个科学的传说：阿基米德“魔镜”破敌。

提到阿基米德，大家并不陌生，他就是那位曾经解开“王冠之谜”的古希腊著名科学家。传说在公元前 221 年，猖狂一时的罗马帝国派出帆船队运载着大批士兵，企图攻占西西里岛上的叙拉古城。阿基米德为保卫国土早已定下了锦囊妙计，当敌人的船队向岸边逼近时，严阵以待的叙拉古士兵在阿基米德的指挥下，都举起了手中的小镜子向敌船照去。刹那间，只见无数的耀眼的亮点出现在敌船上，敌军士兵一个个都睁不开眼睛，浑身象被火烧着了一样难受，紧接着船帆纷纷起火，敌兵仓皇逃窜，不战自败。那时候人们都说阿基米德为叙拉古军队

装备了魔镜，只要举起魔镜就有大火从天而降。

我们学习了光学知识，就可以判断，当时阿基米德为叙拉古士兵提供的是一面面凹面镜，利用凹镜对太阳光的聚焦作用火烧了罗马军队。这个传说不一定可靠，但它反映了人们对科学的赞扬和对正义的歌颂，也告诉我们古代人们已经知道凹镜有聚光作用。

你能正确地画出凹镜聚光的光路图吗？要完成这个光路图，必须很好地掌握光的反射定律。光的反射定律的内容是：反射光线与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。

有的小读者常常觉得光的反射定律的叙述太繁琐，认为那四十几个字可以压缩为八个字，即：“反射角等于入射角”。因为他们平时在纸面上作图，觉得有这八个字就够了。例如图 2-1 中所示入射光线 AO 照到镜面 MN 上，只要知道入射角 α 的大小，马上就可以画出反射光线。

光的反射定律果真能用八个字来表述吗？如果是这样的话，人们为什么要舍简求繁呢？

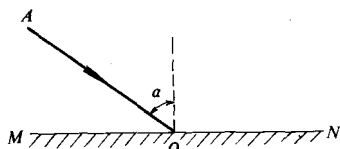


图 2-1

问题出在我们通常是在黑板上或作业本上画反射光

路图，那是在已经确定的平面上作图，因而容易忽视反射光线必须在入射光线和法线所决定的平面内这个条件。因为镜面不是一条直线，而是一个平面。当光线以某一个入射角 α 斜射到镜面上，是不是只要过入射点且与镜面夹角为 $90^\circ - \alpha$ 的射线就是反射光线呢？为了弄清楚这一点，可以取一块橡皮泥做成平面 MN ，取一根针斜插在平面 MN 上表示

入射光线，它与镜面的夹角为 β 。取一把牙签一根一根地插在平面 MN 上，每一根牙签都过“入射点”且与 MN 的夹角为 β 。我们可以发现，满足这个条件的牙签，决不是一根，而是无数根，分布在一个顶点在下的锥面上（如图 2-2）。而与那根针及法线在同一平面上的牙签则只能有一根。因此，课本上所写的定律内容是准确的、完整的，我们应该很好地理解它的意义。

在运用光的反射定律解答问题时，要切实弄清楚入射角和反射角的意义。例如：已知入射光线与镜面成 25° 角，求反射角的大小。要注意，入射角不是指入射光线与镜面间的夹角，而是入射光线与法线间的夹角。此题答案应为“反射角等于 65° ”。

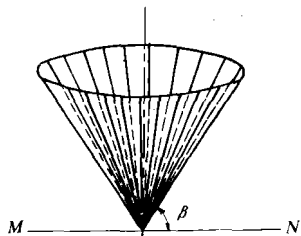


图 2-2

我们常常见到这样的习题：已知入射角，求入射光线跟反射光线的夹角。善于思考的读者，除了求出答案之外，还会意识到，入射光线跟反射光线的夹角的大小反映了光线经镜面反射后传播方向改变的程度，而且入射光线与反射光线的夹角总是等于入射角的二倍。因此，若已知入射光线与反射光线的方位和入射光线与反射光线的夹角，就可以求出镜面放置的位置。例如要求阳光经镜面反射后沿水平向西方向射出，阳光从东射来与地面夹角为 60° ，求镜面如何放置。可以画出示意图如图 2-3，依题意，入射光线与反射光线的夹角 $\angle AOB = 120^\circ$ ，作 $\angle AOB$ 的角平分线 ON ， ON 即为镜面过 O 点的法线。于是得出结论，平面镜沿南北方向放置，镜面与地面的夹角为 30° 。

请注意，上题若笼统地要求反射光线沿水平方向射出，则无确定解。因为过 O 点沿水平方向的射线有无数条，镜面位置就不可能是唯一确定的。

以上的讨论均属于光照射到镜面上发生反射的情况。实际上，反射面可

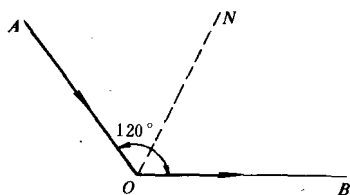


图 2-3

以不是光滑平面，例如经过加工的球面镜（凸镜或凹镜），还有粗糙的表面等。尽管反射面千差万别，但是发生反射现象时，每一条反射光线都遵守光的反射定律。

现在，我们来画一画凹镜聚光的光路图。如图 2-4 平行光射到凹镜上，找出镜面所在球体的球心 O ，每

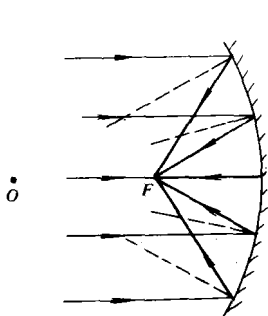


图 2-4

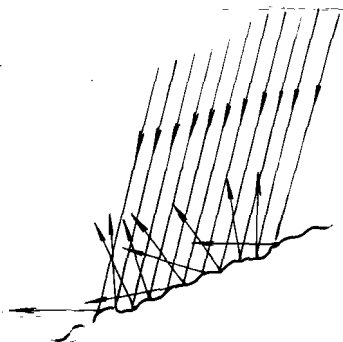


图 2-5

一条入射光线的入射点与球心的连线即为法线，作出与法线垂直的平面（叫切面），就可作出一条反射光线，各反射光线会聚于一点 F ，这个点就叫做凹镜的焦点。

对于粗糙不平的反射面，总可以在每个入射点附近找到很小的曲面近似于球面的一部分，按照作凹镜的反射光线的

方法作光路图，如图 2-5 所示，这就是漫反射的情况。

练 习 二

1. 入射光线与镜面的夹角是 60° ，反射光线与入射光线的夹角是 ()
A. 60° B. 120° C. 30° D. 以上答案都不正确。
2. 阳光斜射到地面上，它与竖直方向的夹角是 35° 。要用平面镜把阳光反射后竖直地照到深井里。求镜面如何放置？
3. 完成下列的反射光路图：

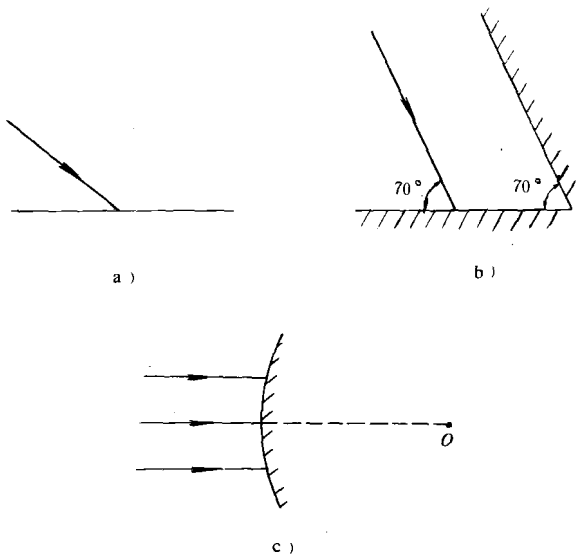


图 2-6

4. 举出应用凹镜的四个实例。