

概念·方法·题型 解析与训练

《中考复习全书》编写组

物理

24

中考复习全书



中考复习全书

概念、方法、题型解析 与训练——物理

《中考复习全书》编写组

科学普及出版社

• 北 京 •

(京) 新登字026号

中考复习全书
概念、方法、题型解析与训练——物理
《中考复习全书》编写组
科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路32号 邮政编码：100081
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市燕山联营印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：6.375 字数：165千字
1993年11月第1版 1993年11月第1次印刷

定价：8.50元

ISBN 7-110-02948-4/G·920

前 言

能力和成绩双丰收，是编写出版这套书的目的。

高分低能，低分高能是近年来学生学习，考试当中出现的两大顽症，而初中阶段既要抓能力培养，又要很好地兼顾成绩，学生自己也要注意自我提高。为了使学习顺利、卓有成效地完成初中阶段的学习，接受高中阶段新知识，做好进入大学更高领域的学习和研究，北京实验中学、北京四中、人大附中、清华附中、北大附中等多所重点中学的部分特、一级教师编写了这套书。本套书囊括了作者多年丰富的教学经验和研究成果，紧扣国家教委颁发的新大纲的要求，深入剖析了近几年中考试题，体现出最新出题方向。本套书适合国家教委考试中心出题范围和当前标准化考试的需要。

这套《中考复习全书》包括化学、语文、英语、物理、数学所有中考必考科目，各书按照各科目本身固有的规律，以利于学生循序渐进，从易到难接受为原则，打破以往大量复习资料或题海大战、重复课本的编法限制，立足课本内容，全面综合了课本知识点，并按上述原则对知识结构作了较大的调整，突出了对概念和方法的理解，熟练灵活地应用到具体的解题当中。习题的编写力求融合最简便、合理的方法和思想，所选习题既有专门针对某个概念的应用，又有综合知识的考察。题型新颖、覆盖面广，最能锻炼学生对考题中“换汤不换药”或演变较大的题型的适应。另外，全书还编排了几套模拟试题，便于学生在中考前进行复习。

参加本书编写的有韩福胜、黄仲霞、王铭三位教师。由于水平所限，不妥之处在所难免，敬请读者指正。

目 录

第一章	光的初步知识.....	(1)
第二章	热膨胀 热传递 热量.....	(32)
第三章	物态变化 分子运动论 热能 热机.....	(59)
第四章	简单的电现象.....	(76)
第五章	电流的定律.....	(92)
第六章	电功 电功率	(120)
第七章	电磁现象 用电常识.....	(151)
第八章	力学综合练习.....	(176)
第九章	综合练习.....	(186)

第一章 光的初步知识

知 识 要 点

一、光的直线传播

1. 太阳、电灯、蜡烛、火焰等能自行发光的物体叫光源。
2. 光在同一种物质中传播路线是直的，小孔成像，影子形成等事实可以证明。
3. 光的传播速度：光在真空中速度最大为 $c = 3 \times 10^8$ 千米/秒 $= 3 \times 10^8$ 米/秒。光在空气中的速度近似为 c (略小于 c)。光在水中速度 $v = \frac{3}{4}c$ ；在玻璃中更小。
4. 光年：光年是天文学上的长度单位，是光在一年中通过的距离。

二、光的反射

1. 光射到物体表面或两种透明物质界面时，有一部分光被反射回原来物质中去，改变传播方向，这种现象叫光的反射现象。
2. 光的反射定律
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两侧，反射角等于入射角。
3. 镜面反射和漫反射虽然不同，但每一条光线都遵守光的反射定律。
4. 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，它们到镜面的距离相等。

5. 球面镜：凹镜对光线有会聚作用，它可以使平行光会聚在焦点上，利用这个特点可制成伞式太阳灶，太阳炉。若将光源置于凹镜焦点上，通过凹镜反射可以得到平行光，探照灯等的反射镜即利用此特点。

凸镜对光线有发散作用。凸镜可以扩大视野，汽车观后镜和马路旁观察镜都是凸镜。

三、光的 折 射

1. 光从一种物质进入另一种物质，它的传播方向通常发生改变，这种现象叫光的折射。

2. 光的折射的初步规律

折射光线跟入射光线与法线在同一平面上，折射光线和入射光线分居在法线的两侧。

光从空气斜射到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。

3. 透镜

(1) 透镜的种类及其对光线的作用

凸透镜：对光线起会聚作用。（见图1-1）

凹透镜：对光线起发散作用。（见图1-2）

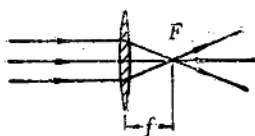


图 1-1

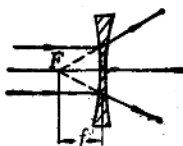


图 1-2

(2) 关于透镜的概念

① 薄透镜：厚度比球面半径小得多的透镜。

② 主轴：通过透镜两个球面球心的直线。

③ 焦点：跟主轴平行的光通过凸透镜(凹透镜)会聚在主轴上一点 F ，(形成一个发散的圆锥，这些发散光好象从它们传播方向的反向延长线的交点 F 发出的) F 叫透镜的焦点，每个透镜都有两个焦点，凸透镜的叫实焦点，凹透镜的叫虚焦点。

④ 焦距：焦点到透镜中心 O 的距离叫做焦距“ f ”。

(3) 凸透镜成像规律

物距(u)	成像特点			像距(v)	实例
	放大或缩小	倒或正立	虚或实像		
$u > 2f$	缩小	倒立	实像	$2f > v > f$	照相机
$2f > u > f$	放大	倒立	实像	$v > 2f$	幻灯机
$u < f$	放大	正立	虚像	$ v > u$	放大镜

例 题 精 选

例1 已知太阳光与地面成 40° 角，要使其反射光线沿与竖直方向成 20° 角，则平面镜应如何放置？

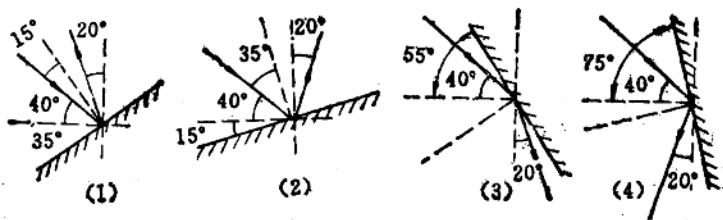


图 1-3

分析 根据题意, 反射光线应有如图 1-3 所示的 (1)、(2)、(3)、(4) 四种, 所以平面镜也应有四种放法

解 先根据题意画出入射线和反射线, 然后根据反射定律中的反射角等于入射角画出法线(即反射线与入射线的夹角的角平分线), 然后再画出与法线垂直的镜面, 根据计算可得出镜面与水平面的夹角分别是: 35° 角; 15° 角; 55° 角和 75° 角。

例2 在图 1-4 中作出点光源 S 在平面镜中的像, 并要求其中一条反射光线过 P 点。

分析 利用光的反射定律就可以作出所要的图。

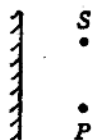


图 1-4

解 从 S 点任意作两条入射光线 SO_1 和 SO_2 , 再根据反射定律作它们的反射光线

O_1B_1 和 O_2B_2 , 延长 O_1B_1 和 O_2B_2 相交于 S' , S' 即 S 的像点。再连接 PS' (注意镜前为实线, 镜后为虚线) 交镜面于 O_3 , 连接 SO_3 , 即得反射光线过 P 点的光线(见图 1-5)。

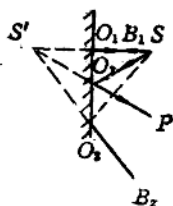


图 1-5

例3 利用平面镜成像的规律, 在图 1-6 中作出 $\triangle ABC$ 在平面镜 MN 中的像。

分析 要作出 $\triangle ABC$ 的像, 只要分别作出 A 、 B 、 C 三点在平面镜中的像 A' 、 B' 、 C' , 然后连接 A' 、 B' 、 C' , 即得像 $\triangle A'B'C'$ 。

解 作图方法是: 分别由 A 、 B 、 C 三点向镜面画垂线, 并分别截取 $A'O_1' = AO_1$, $C'O_2 = CO_2$, $B'O_3 = BO_3$, 得 A' 、 B' 、 C' 三点, 用虚线连接 AB , AC , BC , 即得像

$\triangle A'B'C'$ 。见图1-7。

注意 作图时，实际光线画实物，并画上箭头表示光进行方向。法线、光线反向延长线和虚像都要画虚线，上面不能加箭头。

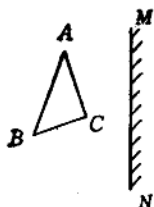


图 1-6

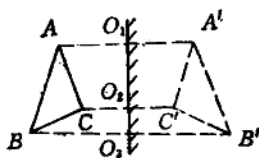


图 1-7

例4 一平面镜水平放置，一束光线以 45° 入射角射到平面镜上，不改变入射光线的方向而使平面镜转过 15° 时，反射光线与平面镜的夹角可能是（ ）

- A. 15° B. 30°
C. 60° D. 75°

分析 先根据题意画出原平面镜放置图(如图1-8)如果平面镜绕O点顺时针或逆时针转过 15° ，那么结果应有两种可能。

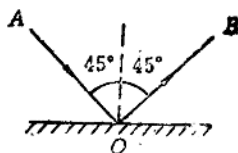


图 1-8

解 如图1-9所示，设平面镜由如图1-8所示位置顺时针转过 15° ，由反射定律和几何知识可知，反射光线与水平面夹角应为 15° ，A正确。

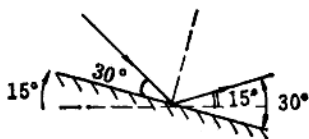


图 1-9

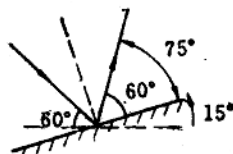


图 1-10

如图1-10所示, 设平面镜由如图1-8所示位置逆时针转过 15° , 由反射定律和几何知识可求出, 反射光线与水平面夹角为 75° 。D正确。选A、D。

例5 高1.78米的人, 要在竖直放置的平面镜中观察到自己的全身像, 此镜高度至少为()。

- A. 1.78米 B. 0.89米
C. 大于0.89米小于1.78米 D. 任意高度

分析 我们可以利用平面镜成像规律, 找出人在镜中的像, 然后找出人眼观察自己的全身像所需平面镜在竖直方向的范围, 即平面镜的最小高度。

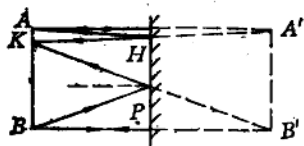


图 1-11

解 利用平面镜成像规律作图。设 AB 线段为人身高, 人眼位于 K 。人头顶 A 的光经镜面 H 点反射, 即人要看到自己头顶的像, 平面镜上端不能低于 H 点。人脚 B 的光经镜面的

P 点反射可进入人眼。即人要看到自己脚的像, 平面镜下端不能高于 P 点。由此可知, 平面镜高度最小应为 HP 的长度。由相似三角形对应边成比例的知识可知, $HP = \frac{1}{2}A'B'$

$$= \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2} \times 1.78 \text{ 米} = 0.89 \text{ 米}。B \text{ 正确, 选 } B。$$

例6 在如图1-12中画出点光源 S 在两平面镜中成像的光路图, 并作图指出能同时观察两镜中的像的范围。

分析 光路图利用光的反射定律即可作业。像画出后找出同时存在由两个平面镜反射的点光源 S 发的光的范围, 这个范围就是能同时观察两镜中像的范围。

解 利用光的反射定律先作点光源 S 在两镜中成像的光

路图(见图1-13)。



图 1-12

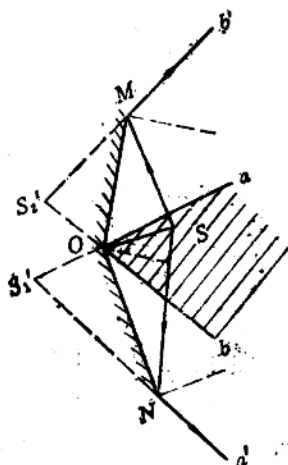


图 1-13

由图1-13可知，在 $aONa'$ 范围内集中全部由平面镜 ON 反射的光，在此范围内可以观察到像 S_1' 。在 $bOMb'$ 范围内集中了全部由平面镜 OM 反射的光，在此范围内可观察到像 S_2' 。那么在 aOb 范围内同时存在由两平面镜反射的光，在这个范围内就能同时观察到像 S_1' 和 S_2' （图1-13中画斜线的部分）

例7 如图1-14所示，在水池边竖直悬挂着一平面镜，一束光以与平面镜成 30° 角的方向射向平面镜，请在图中画出光行进路线。

分析 光经平面镜要发生反射，反射光射到水面上，要同时发生反射和折射。利用光的反射定律和折射的初步规律即可作图。

解 利用光的反射定律和折射初步规律作图。（见图1-15）

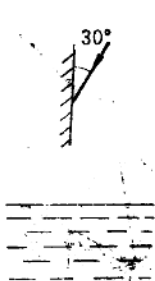


图 1-14

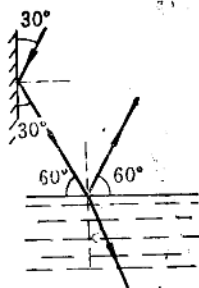


图 1-15

例8 在图1-16中画出利用平面镜 HP ，在 P 点观察到的墙 MN 的范围(利用光的反射定律)。

分析 若利用光路可逆原理，设在 P 点放一点光源，利用光的反射定律作图可找到墙上被照亮的范围，这个范围就是在 P 点经平面镜观察到的范围。

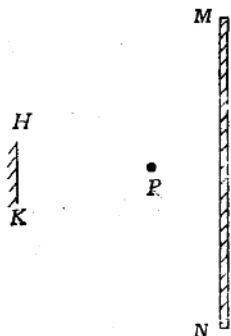


图 1-16

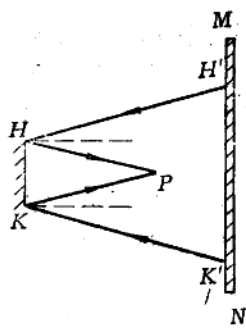


图 1-17

解 由平面镜边缘点 H 、 K 作反射光线 HP ， KP ，然后在 H 、 K 点分别作法线，然后利用光的反射定律分别作入射光线 $H'H$ 和 $K'K$ ， $H'K'$ 即所求范围。(见图1-17)

例9 一盏灯吊在房间中央，离地的高度 $h = 2.5$ 米，房间高4米，地板上有一块直径为10厘米的圆镜，从镜反射到天花板上的光斑的直径是多大？

分析 根据光的反射定律作出光路图，然后利用光的反射定律和几何知识就能求出光斑直径。

解 先作出光路图如图1-18所示，图中 L' 是吊灯 L 经平面镜所成的像，由平面镜成像规律可知 $h' = h = 2.5$ 米。

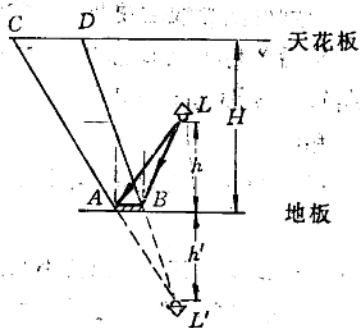


图 1-18

由 $\triangle L'AB$ 与 $\triangle L'CD$ 相似，可得 $\frac{h'}{h' + H} = \frac{AB}{CD}$ ，

$$\begin{aligned} \text{光斑直径 } CD &= \frac{(h' + H) \times AB}{h'} \quad (AB \text{ 是平面镜直径}) \\ &= \frac{(2.5 + 4) \text{ 米} \times 10 \text{ 厘米}}{2.5 \text{ 米}} \\ &= 26 \text{ 厘米} \end{aligned}$$

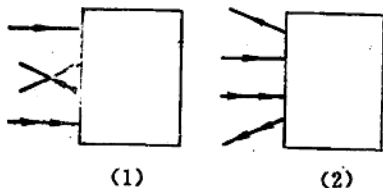


图 1-19

例10 根据图1-19中给出的射入、射出光线画出方框中放置合适的反射镜。

分析 由图1-19(1)可以看出射入光线是一束平行光，射出的光却是会聚一点的，可知在图1-19(1)的方框中应填入凹镜。

由图1-19(2)可以看出射入光线是一束平行光，射出的

光却是发散光束，可知在图1-19(2)的方框中应填入凸镜。

解 将射入和射出光线都向方框中反向延长相交后分别得出光线的转折点，然后各自画上合适的反射镜。分别见图1-20中

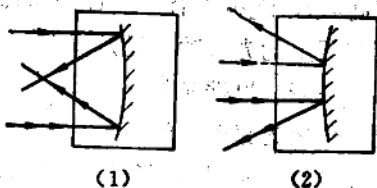


图 1-20

(1) 和(2)。

例11 将一支比重计放入水中，从水面上斜看起来，

()

- A. 它的水下部分长度不变，水上部分变长。
- B. 它的水下部分变短，水上部分长度不变。
- C. 它的水下部分变短，水上部分变长。
- D. 它的水下部分变长，水上部分长度不变。

分析 在水面上方斜看水下物体时，物体上反射的太阳光经水与空气界面折射进入人眼，若利用光的折射的初步规律作出光路示意图就可得出题中比重计水下部分如何变化的结论。

而水上部分反射的太阳光直接进入人眼，所以长度不变。

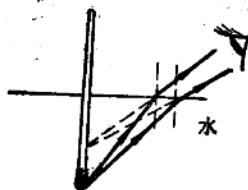


图 1-21

解 根据光的折射的初步规律，作出光路示意图，如图1-21所示，人眼观察到的比重计的水下部分是折射光线的反向延长线相交而成的虚像，由图可知，变短。而水上部分长度不变，B正确，选B。

例12 如图1-22所示，在池中立着一根高 h 的木杆，池边柱子上挂着一盏灯，当池中无水时，木杆在水平池底的影

长为 a 。在池中注入水后，木杆在池底的影长为 b ，则()

- A. $a > b$ B. $a = b$
C. $a < b$ D. 无法判断

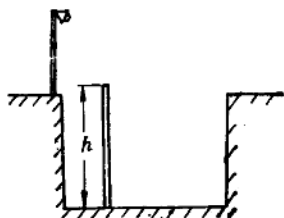


图 1-22

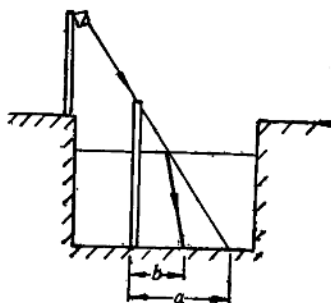


图 1-23

分析 池中无水时，池底木杆影子由光的直线传播而成，池中注入水后，光线在水面发生折射后，再形成影子，只要画出光路图，可得出正确结论。

解 作出光路图如图1-23，由图可知 $a > b$ ，A 正确，选A

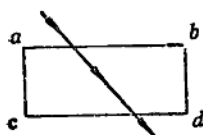
例13 图1-24是光线斜射到两边平行的玻璃砖上，经玻璃和空气的两个界面后的光路图，其中基本正确的是哪一个？()

分析 光线经过 ab 界面是从空气进入玻璃，折射角应该小于入射角，光线经过 cd 界面，是从玻璃进入空气，折射角应小于入射角。

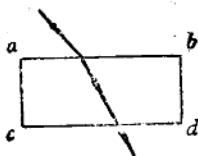
解 经分析只有D符合折射规律，D正确，选D。

例14 潜水员潜在水中看岸上的树，下列说法中正确的是()

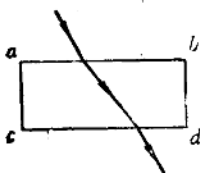
A. 他看到的是树的虚像，小于实际高度。



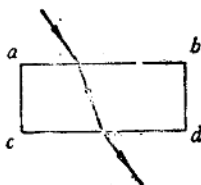
A



B



C



D

图 1-24

- B. 他看到的是树的虚像，大于实际高度。
 C. 他看到是树本身，和实际高度相同。
 D. 以上三种都有可能。

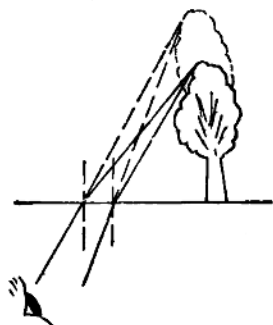


图 1-25

分析 只要根据光的折射规律作出树上的光进入潜水员眼中的光路就可判断。

解 潜水员潜在水中观察岸边树的光路示意图如图1-25所示，因近看到的是折射光线的反向延长线相交而成的，所以是虚像。由图可知，像大于树的实际高度。B正确，选B。