

有效教·学·考丛书

有效教学系列·有效学习系列·有效测试系列

依据

新一轮基础教育课程改革所倡导的“有效教学”理念
教育部最新修订的普通高中“新课程方案”
人民教育出版社根据新方案编写的新教材



北京四中 黄冈中学 上海中学 苏州中学 扬州中学

全国五大名校 联合编写

高三物理

有效教学

促进教学方式的变革
使教学过程最优化和教学效果最大化

学科主编：王溢然



中国轻工业出版社

有效教·学·考丛书

有效教学系列·有效学习系列·有效测试系列

高三物理有效教学

学科主编 王溢然

图书在版编目(CIP)数据

高三物理有效教学 / 王溢然主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2003.10

(有效教·学·考丛书·有效教学系列)

ISBN 7-5019-4085-1

I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 077616 号

策划编辑: 王大凯 田晓昕 朱 舒 张凌云

责任编辑: 朱 玲 朱 舒 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 麦景童

版式设计: 毛丹斯 责任监印: 刘智颖

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 9.25

字 数: 200 千字

书 号: ISBN 7-5019-4085-1/G · 408 定价: 11.80 元

邮购电话: 010-65241695

发行电话: 010-65121390

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

E-mail: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部(邮购)联系调换

有效教学系列·有效学习系列·有效测试系列
有效教·学·考丛书编委会（按姓氏笔画排序）

主任：石 铁

副主任：刘长铭 北京四中 校长

汪立丰 黄冈中学 校长

沈怡文 扬州中学 校长

倪振民 苏州中学 校长

唐盛昌 上海中学 校长

编 委：王溢然 苏州中学 物理特级教师

孔繁刚 上海中学 历史特级教师

吕宝兴 上海中学 数学特级教师

李俊和 北京四中 英语高级教师

沈怡文 扬州中学 化学特级教师 校长

张发祥 扬州中学 政治高级教师 副校长

董德松 黄冈中学 语文高级教师 副校长

物理学科

主 编：王溢然

编 者：王溢然 王建华 孙燕婉 李一宁 沈 真

张一为 陈兆立 段炎平 姜 玮 戴 永

编写说明

新课程倡导“有效教学”的基本理念,强调教学方式和学习方式的转变。《有效教·学·考》丛书,是北京四中、黄冈中学、上海中学、苏州中学、扬州中学5所全国著名重点中学的合作成果。由各校教学经验丰富、教学效果显著的特、高级教师联合编写,力争成为全面贯彻和体现新课程基本要求的新型教参教辅图书。本丛书的主要特色如下:

丛书全面体现了“有效教学”的基本理念

“有效教学”的基本理念认为,教学与学习是否“有效”,最终主要是由学生有无进步或发展来判定的。因此,本丛书无论是教师用书,还是学生用书,在对教师教学方式给予指导的同时,尤其注重激发学生的学习兴趣,引导学生在自主学习、研究性学习的过程中积极思考,主动构建适合自己的学习方式和策略,实现有效学习。

丛书立体涵盖了教学、学习、测试三个维度的内容

丛书共分“有效教学系列”、“有效学习系列”和“有效测试系列”(以下简称“教学”、“学习”和“测试”)。“教学”和“学习”互相配套,互为补充。比如针对理科,“教学”里配有“学习”中测试题的详细解答,以方便师生选择使用。此外,去年出版的《2003年3+X高考有效测试》,已为北京四中、黄冈中学、南京师范大学附中、陕西师范大学附中等全国上百所中学选用,深受读者好评。2004年新版“测试”也即将推出。

丛书系统设置了实用、有效的特色栏目

丛书既系统设置有共性的实用栏目,各学科又根据学科性质增设了个性化的特色栏目。

“教学”中的“有效教学目标”、“有效教学内容结构”等栏目,有利于确保教师对每个教学主题都有系统性的整体认识。“有效教学建议”、“有效教学案例”以及“实践(实验)探究活动”等栏目,尽可能地不同于传统意义上的教案,对教学目标、教学过程、教学方法以及学生活动进行了规律性的提炼和总结。

“学习”中的“知识结构网络”栏目,有利于确保学生对每个学习主题都有系统性的整体认识。“有效学习指导”栏目,区分重点、难点、考点的同时,侧重于对学习方法的指导与点拨。“典型例题解析”栏目,结合例题,针对学生在解题过程中可能遇到的思维障碍和常见错误,作了诊断性的剖析和指导。

丛书精心编制了不同难易度的测试题

丛书中“学习”的测试题力求新颖,体现了学科教学改革的最新趋势和命题变化规律。根据难易度不同,分为“双基能力题”(A卷)和“名校特色题”(B卷),适合不同基础的学生使用。书后附有参考答案及解题思路提示。

书中难免有不妥或错误之处,恳请读者批评指正,以便再版时修订。

《有效教·学·考》丛书编委会

2003年6月

序 言

本书是根据“有效教学”的理念,为进一步搞好中学物理教学工作,更好地指导学生进行有效学习而编写的。

本书以最新的《课程标准》为指导思想,根据高中物理教材体例分章编写。每章按知识点分节,每节分六部分。

一、有效教学目标

指出对本节内容的教学要求。

二、重点、难点、考点

这是每节的核心部分。较详细地阐释了本节内容的重点、难点,概述了高考中对这些重点、难点的主要考核方向,还选取了一定的相关例题和高考试题对考核要求做了比照和赏析。

三、有效教学建议

这部分是根据“有效教学目标”,结合编者多年的教学实践和学习《课程标准》的体会,对教学活动提出的一些建议。

四、实践探究建议

这部分包括对一些演示实验、学生实验及课外小实验、研究课题、综合性大作业、小论文等提出的建议,希望能有利于提高学生的动手能力。

五、拓展资料

联系本节知识,为教学活动提供了一些具有实用意义的参考资料,其中也包括作者对教材的研究体会。

六、《有效学习》有效测试题解参考

给出本书的配套学生用书——《高三物理有效学习》中每节“有效测试”的答案及解答提示或简单解答过程,便于教师能更好地指导学生使用《高三物理有效学习》。

本书各章设有“本章小结”,包括“有效教学结构”、“情感目标要求”、“有效评价建议”、“有效教学案例”和“《有效学习》本章测试题解参考”等五部分,其中“有效评价建议”体现了《课程标准》对“三维”(知识和技能、过程和方法、情感态度和价值观)要求;“《有效学习》本章测试题解参考”是《高三物理有效学习》中“本章测试”的参考答案。

在本书的最后,还附录了《高三物理有效学习》中高中物理总复习的答案及解题过程。

本书在编写中,力求区别于传统的教学指导书,充分体现新的教学理念,溶入编者的所在中学的优秀教学传统,内容实在、参考性强。

本书是《高三物理有效学习》的配套用书,学生同时使用,可以从教学活动的安排中找到重点、难点、考点的关键所在,有利于更好地理解 and 掌握知识,提高自主学习的能力;从书中丰富的例题中,更好地领会分析研究的方法;通过拓展资料,开拓视野和思维领域。

本书由王溢然主编,参加本册编写的有王溢然、王建华、孙燕婉、李一宁、沈真、张一为、陈兆立、段炎平、姜玮、戴永等。

限于编者水平,书中有不妥和疏漏之处,敬请老师和同学们批评指正。



物理学科主编

2003年6月



目 录

第二十章	光的反射和折射	1
第一节	光的直线传播 光的反射	1
一、有效教学目标		1
二、重点、难点与考点		1
三、有效教学建议		4
四、实践探究建议		4
五、拓展资料		6
六、《有效学习》有效测试题解参考		7
第二节	光的折射 全反射	8
一、有效教学目标		8
二、重点、难点与考点		8
三、有效教学建议		15
四、实践探究建议		15
五、拓展资料		16
六、《有效学习》有效测试题解参考		17
第三节	棱镜	19
一、有效教学目标		19
二、重点、难点与考点		19
三、有效教学建议		22
四、实践探究建议		22
五、拓展资料		23
六、《有效学习》有效测试题解参考		24
本章小结		25
一、有效教学内容结构		25
二、情感目标要求		25
三、有效评价建议		25
四、有效教学案例		27
五、《有效学习》本章测试题解参考		28
第二十一章	光的波动性	31
第一节	光的干涉和衍射	31
一、有效教学目标		31
二、重点、难点与考点		31
三、有效教学建议		34
四、实践探究建议		35

2 高三物理有效教学

五、拓展资料	36
六、《有效学习》有效测试题解参考	38
第二节 光的电磁说 光的偏振 激光	39
一、有效教学目标	39
二、重点、难点与考点	39
三、有效教学建议	42
四、实践探究建议	43
五、拓展资料	43
六、《有效学习》有效测试题解参考	45
本章小结	46
一、有效教学内容结构	46
二、情感目标要求	46
三、有效评价建议	46
四、有效教学案例	47
五、《有效学习》本章测试题解参考	48
第二十二章 量子论初步	50
第一节 光子 光的波粒二象性	50
一、有效教学目标	50
二、重点、难点与考点	50
三、有效教学建议	53
四、实践探究建议	54
五、拓展资料	55
六、《有效学习》有效测试题解参考	56
第二节 玻尔原子模型 能级 物质波 不确定关系	57
一、有效教学目标	57
二、重点、难点与考点	57
三、有效教学建议	61
四、实践探究建议	62
五、拓展资料	62
六、《有效学习》有效测试题解参考	65
本章小结	66
一、有效教学内容结构	66
二、情感目标要求	66
三、有效评价建议	67
四、有效教学案例	67
五、《有效学习》本章测试题解参考	68
第二十三章 原子核	70
第一节 原子的核式结构 放射现象	70
一、有效教学目标	70

二、重点、难点与考点	70
三、有效教学建议	73
四、实践探究建议	74
五、拓展资料	74
六、《有效学习》有效测试题解参考	75
第二节 核能 粒子物理简介	77
一、有效教学目标	77
二、重点、难点与考点	77
三、有效教学建议	82
四、实践探究建议	82
五、拓展资料	82
六、《有效学习》有效测试题解参考	84
本章小结	85
一、有效教学内容结构	85
二、情感目标要求	85
三、有效评价建议	85
四、有效教学案例	86
五、《有效学习》本章测试题解参考	87
附录 高中物理总复习答案	89
第一节 力学综合复习	89
第二节 热学综合复习	109
第三节 电磁学综合复习	116
第四节 光学、原子物理综合复习	128
第五节 高中物理实验复习	134

第二十章



光的反射和折射

第一节 光的直线传播 光的反射



一、有效教学目标

1. 使学生知道光源、介质、光线的概念,知道光在同种均匀介质中是沿直线传播的。
2. 使学生知道光在真空中的传播速度。
3. 使学生理解反射定律的含义,知道反射现象中光路是可逆的。能利用反射定律和光路可逆研究和解决有关的问题。
4. 使学生知道平面镜成像的特点,能理解虚像的概念,能证明平面镜成像中物和像是镜面对称的。



二、重点、难点与考点

本节的知识学生在初中物理中已学过,教学中需做理解和应用上的深化和扩展。

例如,从能的转化上认识光源的作用,知道光线也是一个物理模型。知道几何光学是以光线概念为基础的,反映光的传播共有五条实验规律,即光的直线传播规律、反射定律、折射定律、光的独立传播规律,光路可逆原理(本节已概括了四条规律)。

关于平面镜的几个问题

平面镜可以作为反射定律应用的一个重点,除基本的成像作图外,涉及的主要内容可以概括如下:

1. 对称性。平面镜成像时,物体上的每一点的位置和它的像点的位置都是关于镜面对称的,但是其坐标系会左右颠倒,如图 20-1 所示。

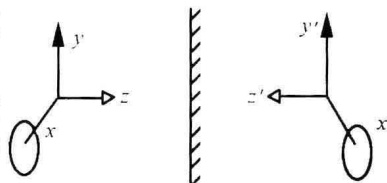


图 20-1

2. 观察范围。观察范围由镜两端的边缘光确定。如图 20-2 所示,在边缘光 AM 和 BN 范围内,人眼都可以从平面镜内观察到。

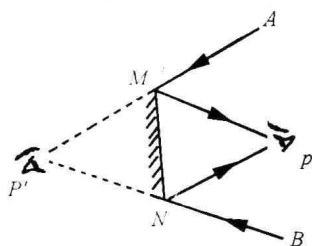


图 20-2

为了方便,也可以先由对称法找出人眼在镜后的位置 P' ,由 P' 向两端 M 、 N 引发两边界线,在此范围内的物体都可从镜中观察到。

3. 光放大。射到镜面的光线,当平面镜转过 θ 角时,反射线会转过 2θ 角。如图 20-3 所示, AO 垂直入射到镜面上时,反射光线垂直镜面射出。当镜面转过 θ 角,反射光线沿 OB 方向射出, $\angle AOB = 2\theta$,若已知 $AO = l$, $AB = x$,则

$$\tan 2\theta = \frac{x}{l} \quad \text{或} \quad \theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{x}{l}$$

利用这个特点,适当增大 l , 就可以测出平面镜偏转的角

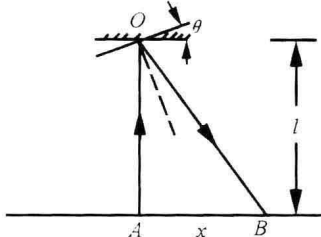


图 20-3

2 高三物理有效教学

度。卡文迪许扭秤实验和库仑扭秤实验中都用到了光放大。

4. 移动速度。

(1) 平面镜不动, 物体相对平面镜以速率 v 靠近(或远离)镜面, 则镜后的像也以速率 v 靠近(或远离)镜面(图 20-4)。

(2) 物体不动, 平面镜以速率 v 靠近(或远离)物体, 则镜后的像以速率 $2v$ 靠近(或远离)物体(图 20-5)。

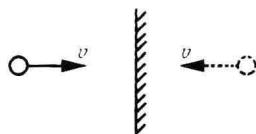


图 20-4

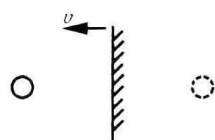


图 20-5

本节考点围绕光的直线传播和反射定律及其成像作图。在历年高考中出现的次数不多。近年来, 随着理科综合考核的试行, 学科渗透逐渐加强, 应多关注。

例 1. (1999 年上海高考题) 古希腊某地理学家通过长期观测, 发现 6 月 21 日正午时刻, 在北半球 A 城阳光与铅直向成 7.5° 角下射, 而在 A 城正南方, 与 A 城地面距离为 L 的 B 城, 阳光恰好沿铅直方向下射(图 20-6)。射到地球的太阳光可视为平行光。据此他估算出了地球的半径。试写出估算地球半径的表达式 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

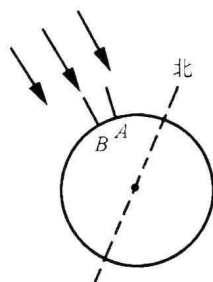


图 20-6

【解答】 把地球看做正球形, 地面上各处的铅直方向就是沿半径指向球心的方向。由题意知, 当 B 城阳光沿半径指向球心时, A 城阳光与 A 城半径间的夹角为 $\theta = 7.5^\circ$, 如图(20-7)所示。

据几何知识, 由 $2\pi R: 360^\circ = L: 7.5^\circ$
所以地球半径为 $R = \frac{360^\circ}{7.5^\circ} \times \frac{L}{2\pi} = \frac{24}{\pi} L$

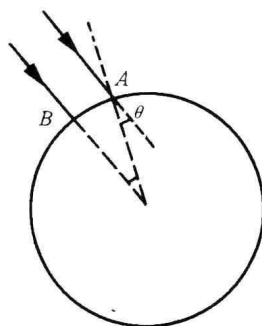


图 20-7

例 2. 两个平面镜互成直角, 入射光线 AB 经过两次反射的反射光线为 CD。今以平面镜的交线为轴, 如图 20-8 所示, 将镜转动 10° , 两平面镜仍保持直角, 在入射光 AB 保持不变的情况下, 经过两次反射后, 反射光线为 $C'D'$, 则 $C'D'$ 与 CD ()

- A. 不相交, 同向平行 B. 不相交, 反向平行
C. 相交成 20° 角 D. 相交成 40° 角

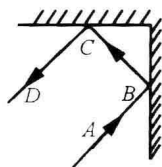


图 20-8

【解答】入射到互成直角的两平面镜的光线，经二次反射后，出射线必逆着原入射方向射出，它与光对镜面的入射角大小无关。将镜子以两镜的交线为轴转动，相当于改变了入射角的大小，出射线对入射线的关系不变，即 $C'D' \parallel CD$ ，如图 20-9 所示。

正确选项是 A。

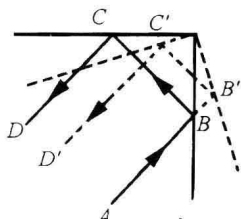


图 20-9

例 3. 图 20-10 中 AB 表示一直立的平面镜， P_1P_2 是水平放置的米尺（有刻度的一面朝着平面镜）， MN 是屏，三者互相平行。屏 MN 上的 ab 表示一条竖直的缝（即 a 、 b 之间是透光的）。某人眼睛紧贴米尺上的小孔 S （其位置见图），可通过平面镜看到米尺的一部分刻度。试用三角板作图，求出可看到的部位，并在 P_1P_2 上把这部分标出。

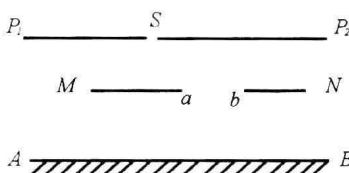


图 20-10

【解答】

方法 1：

- (1) 由平面镜成像对称性作出小孔 S 在镜后的虚像 S' ；
- (2) 连 Sa 延长交镜面 C ，得到通过镜子观察的近点；
- (3) 设想以 S' 为光源，沿 $S'C$ 、 $S'b$ 发出两条光线，在这两条光线范围内米尺上的亮区 EF 就是贴着孔通过狭缝从镜中看到的部位；

- (4) 作出实际的光路如图 20-11 所示。

方法 2：

- (1) 由平面镜成像对称性作出米尺和屏在镜后的虚像 $P_1'P_2'$ 、 $M'N'$ ；
- (2) 把 S 作为光源，沿 Sa 、 Sb 发两条有意义的边缘光，交于尺的像上 E' 、 F' 两点， $E'F'$ 区域就是贴着孔 S ，通过狭缝看到尺的像的范围；

- (3) 按平面镜成像对称性作出与像 $E'F'$ 对应的区域 EF ；

- (4) 作出实际光路如图 20-12 所示。

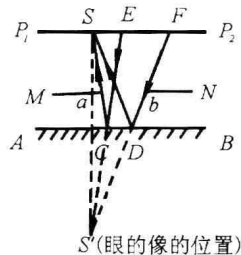


图 20-11

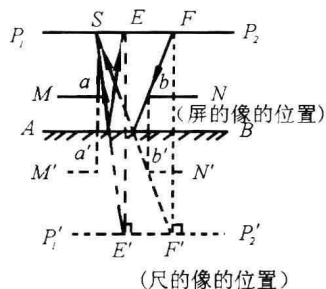


图 20-12

例 4. (2002 年江苏等省高考题) 近年来，我国房地产业发展迅速，居住条件和环境显著改善。请根据图 20-13，运用以下公式及相关知识：

(1) 某地正午太阳高度的大小

$$H = 90^\circ - |\varphi - \delta|$$

式中 H 为正午太阳高度， φ 为当地纬度，取正值， δ 为太阳直射点的纬度，当地夏半年取正值，冬半年取负值。

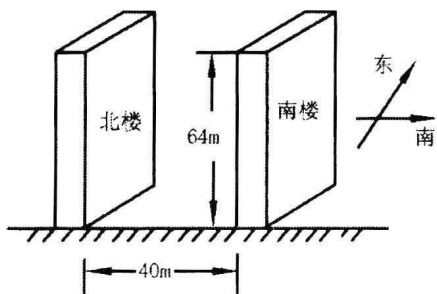


图 20-13

(2) $\tan 35^\circ \approx 0.7$, $\tan 45^\circ = 1$, $\tan 60^\circ = 1.732$ 。

试说明房地产开发商在北纬 30° 建楼时, 应该使此楼所有朝南房屋在正午时终年都能被太阳照射, 那么在两幢楼间距不变的情况下, 南楼的高度最高约为 ()

- A. 20m B. 30m C. 40m D. 50m

【思路分析】 根据太阳高度公式, 结合地理知识, 找出最小太阳高度, 即可由间距确定南楼高度。

【思维诊断】 地理知识遗忘。由于不知 δ , 无法算出最小太阳高度。

【解答】 设冬天最小太阳高度角为 θ , 相应的太阳直射点的纬度 $\delta = -23^\circ 16'$, 所以正午时纬度 $\varphi = 30^\circ$ 处的太阳高度

$$H = 90^\circ - (30^\circ + 23^\circ 16') = 36^\circ 44'$$

即 $\theta = 36^\circ 44'$

为了使得北楼正午时终年都能被太阳照射, 南楼高度应为 $h = \tan \theta = 40 \tan 36^\circ 44' \approx 30\text{m}$

正确选项是 B。

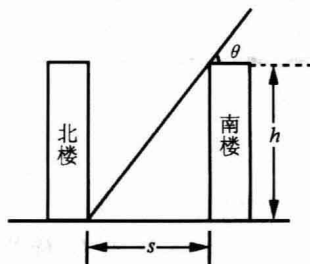


图 20-14

三、有效教学建议

本节的知识较为简单, 学生大都记忆犹新, 建议采用讨论式教学方法, 由教师设计一些问题, 在学生回顾初中内容基础上, 展开讨论和练习应用。教师可做适当点拨, 并补充一些史料, 丰富和深化学生的认识。

四、实践探究建议

(一) 利用小孔成像估测太阳密度

设太阳半径为 R , 地球上某处 P 离太阳距离为 r , 对太阳的张角为 θ 。由图 20-15 知,

$$R = r \tan \frac{\theta}{2} \approx r \sin \frac{\theta}{2} \quad (\text{因为 } R \ll r)$$

根据万有引力定律和向心力公式

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

得太阳密度

$$\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi (r \sin \frac{\theta}{2})^3} = \frac{3\pi}{GT^2 \sin^3 \frac{\theta}{2}}$$

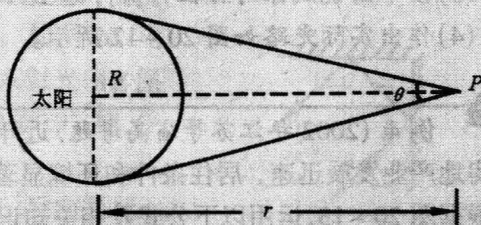


图 20-15

式中 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, $T = 365\text{d} = 3.152 \times 10^7 \text{s}$, 所以只需测出对太阳的张角, 就可以根据上述公式算出太阳密度。

为了测出对太阳的张角, 可采用小孔成像方法, 如图 20-16 所示:

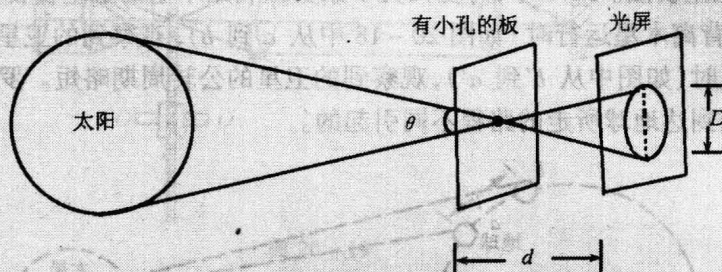


图 20-16

量出小孔至光屏的距离 d , 在光屏上形成的圆光斑 (太阳的实像) 的直径 D , 即得对太阳的张角 $\theta = 2 \tan^{-1} \frac{D}{2d}$ 。

实验装置如图 20-17 所示, M 为一竖立的平面镜, 镜支架的一端 a 放在固定的平台上, 另一端 b 放在待测金属杆的上端 (杆的底部固定)。开始时, 调至 ab 呈水平状态, 镜 M 竖直, 因此从竖直标尺 N 上 O 处垂直射向平面镜 M 的光沿原路反射。

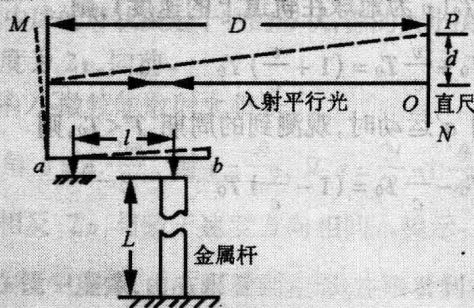


图 20-17

现使金属杆受热, 其长度会微微伸长, 将镜架 b 端稍稍抬高, 设与水平成 θ 角, 则平面镜 M 也转过 θ 角。原来垂直入射的光经镜面反射后形成的光斑移至标尺上 P 处, 反射光线与入射线之间夹角为 2θ 。

实验中若测出标尺与镜的距离 D , 光斑移动距离 d , 由

$$\tan 2\theta = \frac{d}{D} \quad \text{得} \quad \theta = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{d}{D}$$

当 θ 很小时, 上式可近似为

$$\theta \approx \frac{1}{2} \cdot \frac{d}{D}$$

即 $\theta = \frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{2} \frac{d}{D}$

得金属杆的伸长 $\Delta l = \frac{dl}{2D}$ 。



五、拓展资料

(一)光速的测定

1. 罗默的卫星食法。1676年,丹麦天文学家罗默利用木星的卫星食首先测出了光速。罗默发现,当地球背离木星运行时(如图20-18中从 a 到 b),观察到的卫星的公转周期略长;当地球接近木星时(如图中从 b' 到 a'),观察到的卫星的公转周期略短。罗默认为,这是由于从木星发出的光到达地球所走的路程不同引起的。

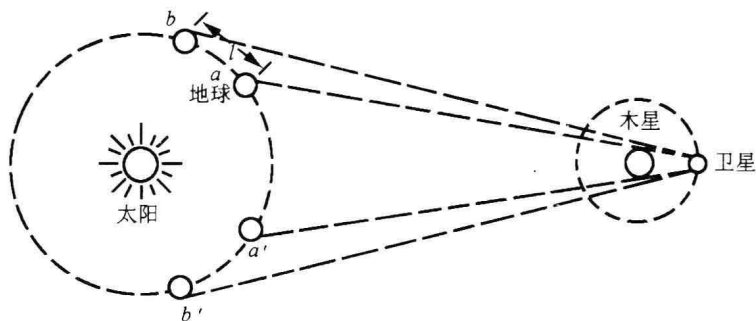


图 20-18

设木星卫星食的周期为 T_0 。

当地球从位置 a 到 b 运动时,观测到的周期 $T' > T_0$,可以认为地球在 T' 时间内沿光线方向走的路程等于 l ,即 $l = vT_0$ (v 为地球在轨道上的速度),则

$$T' = T_0 + \frac{l}{c} = T_0 + \frac{v}{c} T_0 = (1 + \frac{v}{c}) T_0$$

同理,当地球从位置 b' 到 a' 运动时,观测到的周期 $T'' < T_0$,则

$$T'' = T_0 - \frac{l}{c} = T_0 - \frac{v}{c} T_0 = (1 - \frac{v}{c}) T_0$$

联立两式,得光速

$$c = \frac{T' + T''}{T' - T''} v$$

式中 v 是地球公转的速度。罗默用上述方法测得光速

$$c \approx 2.1 \times 10^8 \text{ km/s}$$

这个数值虽然与目前的公认值相比并不精确,但毕竟得出了光速是一个有限值的结果,在物理学史上同样称得上是一个重大的贡献。

2. 斐索的旋转齿轮法。1849年,法国物理学家斐索用旋转齿轮法,首先用地面上的实验测出了光速。

实验装置如图20-19所示。从点光源 S 发出的光束,经透镜 L 后,由涂有薄银层的玻璃片 M 反射聚焦在齿轮 A 的边缘 T 点。当 A 不转时,光通过齿轮的空隙后先由透镜 L_1 形成平行光束,再由透镜 L_2 聚焦在平面镜 M_1 上,由 M_1 反射的光逆着原入射光路到达玻璃片 M ,一部分仍反射到 S 点,另一部分可通过 M 和目镜 E 被观察到。

当齿轮高速转动时,从 M_1 反射回来的光如能正好通过齿隙,观察者可看到光。如转速加倍,反射回来的光碰到轮齿上,观察者看不见光,当转速增加到3倍时,又可看见光了。

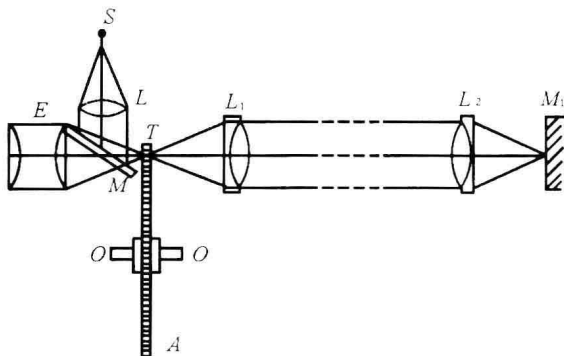


图 20-19

假设 A 共有 n 个齿, 目镜中第一次发现黑暗时对应的转速是 $m \text{ r/s}$, 因每个齿或齿隙的宽度是轮 A 周长的 $\frac{1}{2n}$, 转过每个齿的时间 $\Delta t = \frac{1}{2nm}$ 。在 Δt 内光往返一次所经过的距离是 $2l$ (l 是 T 与 M_1 的间距), 由此得光速 $c = \frac{2l}{\Delta t} = 4nml$ 。

斐索在实验时取 $l = 7000 \text{ m}$, 测得的光速 $c = 315\,000 \text{ km/s}$, 与现代公认值很接近了。

六、《有效学习》有效测试题解参考

(一) 双基能力题

1. CD 提示: 小孔成像中像的形状决定于物的形状, 像的大小决定于物与孔、孔与屏的距离。
2. A 提示: 像对地速度为 $2v$, 向前。
3. B 提示: 太空中没有小微粒能散射太阳光。
4. D 提示: 八面镜转角 $\theta = n \frac{2\pi}{8}$, 则 $t = \frac{\theta}{\omega}$, 又 $t = \frac{2l}{c}$, 由 $\frac{\theta}{\omega} = \frac{2l}{c}$ 得。
5. v , 与人的速度方向相反; $2v$, 与镜子速度方向相同 提示: 由物、像对称得。
6. 5 cm 提示: 作出脸在镜中虚像, 由右眼看到左部、左眼看到右部得镜宽 $d = \frac{1}{2}(l_0 - l_1)$ 。
7. 0.5 m 提示: 连接 A 跟镜右边缘, 并延长与镜面中垂线相交, 由对称性即得。
8. 如图 20-20
9. 如图 20-21
10. 如图 20-22

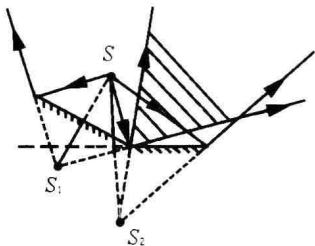


图 20-20

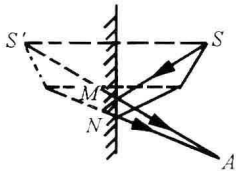


图 20-21

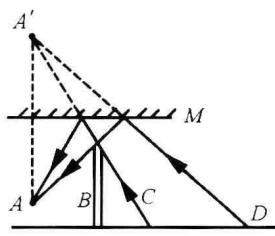


图 20-22

(二) 名校特色题

1. B 提示: 沿 x 轴方向振幅为 A , 相当于沿垂直镜面方向振幅为 $A \cos \theta$ 。

8 高三物理有效教学

2. AD 提示:反射线以角速度 2ω 匀速转动,端点的线速度是 $2\omega R$,周期 $T = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{\omega}$ 。

3. D 提示:反射光绕 O 点旋转的角速度 $\omega' = 2\omega$,其末端 S' 绕 O 点旋转的线速度大小为 $v = \omega' \overline{OS'} = 2\omega \cdot \frac{a}{\cos 2\theta} = 4\omega a$,反射光点在屏上移动的瞬时速度大小 $v' = \frac{v}{\cos 2\theta} = 8\omega a$ (图 20-23)。

4. 6 提示:由 $\frac{\pi/6}{\omega} = n$ 得。

5. 匀速直线运动, $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ 提示:在时刻 t , 球的位置坐标 $x = v_0 t$, $y = \frac{1}{2} g t^2$ 。由相似三角形得 $y' = \frac{y}{x} \cdot ss' = \frac{y}{x} \cdot v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$, 影子速度 $v = \frac{\Delta y'}{\Delta t} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 是一个常数(图 20-24)。

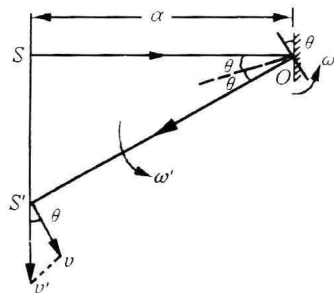


图 20-23

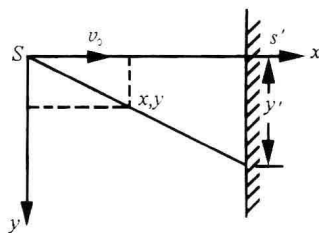


图 20-24

第二节 光的折射 全反射



一、有效教学目标

1. 使学生理解光的折射定律的含义,知道折射现象中光路是可逆的,能利用折射定律和光路可逆研究和解决有关的问题。
2. 使学生知道折射率的定义及其与光速的关系,知道折射率的测定方法。
3. 使学生知道光疏介质和光密介质的区分方法,理解光的全反射现象。
4. 使学生理解临界角的概念,能根据两种介质及临界角判断全反射条件和解决有关问题。
5. 使学生知道光导纤维及其应用。



二、重点、难点与考点

(一)关于折射定律的几个问题

折射定律是全章的重点内容,它的发现至少比反射定律晚一千多年。

1. 折射定律的发现。早在 2 世纪时,古希腊天文学家托勒密曾用如图 20-25 所示的装置对光的折射现象做过实验研究。他在一个圆盘上装了两把能绕中心旋转的尺,将圆盘竖直放置,一半浸在水中,转动两把尺分别与入射线和折射线重合,测出光从空气射入水中时对应的入射角和反射角,如表 20-1 所示。

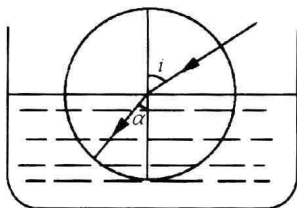


图 20-25