

Wuli Peiyou Jingsai

物理培优竞赛



● 主编 张义仁

超级课堂

Chaoji Ketang

课堂+培优+中考+竞赛
基础+应用+能力+创新

8 年级

华中师范大学出版社



Wuli Peiyou Jingsai

物理培优竞赛 超级课堂

Chaoji Ketang

主 编：张义仁

副主编：田 鹰 张厚文

编 者：周立文 周元兵 何正东 张国际
谢金山 严英波 罗习书 盛江涛
王世兵 李金意 周金林 周丹峰
王文化 朱鑫海 刘世平 邓志平
蔡晴晖 胡兴中 梅光魁 李建平
江睿智 商宏文 胡清娅 毛长仙
夏雄纠 李青春

8

年级

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

物理培优竞赛  8 年级 / 张义仁 主编. —3 版.

—武汉: 华中师范大学出版社, 2010. 7 (2011. 7 重印)

ISBN 978-7-5622-4235-2

I. ①物… II. ①张… III. ①物理课-初中-教学参考资料

IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 044519 号

物理培优竞赛  8 年级

主编: 张义仁

责任编辑: 胡小忠

责任校对: 刘 峥

封面设计: 甘 英

选题设计: 华大鸿图编辑室(027—67867361)

出版发行: 华中师范大学出版社 ©

社址: 湖北省武汉市珞喻路 152 号

销售电话: 027—67867371 027—67865356 027—67867076

传真: 027—67865347

邮购: 027—67861321

网址: <http://www.ccnapress.com>

电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

印刷: 湖北鄂南新华印刷包装有限公司

督印: 章光琼

字数: 380 千字

开本: 889mm×1194mm 1/16

印张: 12.5

版次: 2010 年 7 月第 3 版

印次: 2011 年 7 月第 3 次印刷

定价: 25.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 为维护著作人的合法权益, 并保障读者的切身利益, 本书封面采用压纹制作, 压有“华中师范大学出版社”字样及社标, 请鉴别真伪。若发现盗版书, 请打举报电话 027—67861321。

前言

这套初中新课标《培优竞赛超级课堂》是 2007 年出版的,2008 年进行了改版修订,目前共有 11 个品种。这套图书自出版以来,共发行了 50 余万册。短短三年,就取得如此不俗的成绩,实属一个奇迹。全套图书好用、实用、够用,主要具有如下特色:

一、精心策划,定位准确

现在重点高中的录取一般不以中考的成绩为依据,它更侧重于本校自主命题的考核成绩、学科竞赛成绩及学生的特长。与之对应,也就迫切需要一些能满足培优、竞赛和特长训练方面需求的辅导图书。《培优竞赛超级课堂》丛书正是在这种背景下诞生的。丛书从高端入手,既遵循教学大纲,又超越教学大纲;既源于教材,又不拘泥于教材,一切从实际出发,以“立足培优,面向中考,挑战竞赛,科学训练”为宗旨,以最新教学大纲、竞赛大纲和最新课程标准为依据,以新课标教材内容编排顺序为脉络,将教材知识按年级剖分为若干专题,配合教学进度,顺应学习过程,由浅入深、循序渐进地对初中学生进行技能技巧的训练和学习方法的指导。该丛书针对性强,实用性高,既能帮助多数学生拾遗补缺,增长学习的自信心,又能培养尖子生综合运用学科知识的能力。

二、名师编写,质量上乘

一套优秀的图书,不仅要有好的选题策划,还必须要有一流的作者队伍和编辑团队。《培优竞赛超级课堂》的编写队伍可谓名师云集。

王后雄,化学主编,享受国务院政府特殊津贴的著名中学化学教育专家、考试专家,专门从事化学课程与教学论、教育考试等教学及科研工作,是多个省市化学竞赛及大型考试命题人之一。首创的“化学教学诊断学习法”和“中学化学目标控制教学法”在全国 10000 多所中学实验推广,效果显著。由于化学教学、教改、教研及竞赛培训成绩卓著,先后被授予全国劳动模范、全国教育改革“十佳教师”等荣誉称号。

熊新华,数学主编,武汉市武珞路中学数学竞赛金牌教练。这是一位有着解题“好胃口”的教师。为了写好这套书,他几乎做遍了所有的中考题、竞赛题;为了写好这套书,他深入学习数学教育理论,罗增儒的“解题智慧”,G·波利亚的“学会探究”,郑毓信的哲学分析……都是他刻苦自修的精神源泉。他和他的同事们一起把武珞路中学 60% 的毕业生送进了华师一附中、武汉外国语学校等湖北省最好的高中,连年将全国初中数学联赛武汉赛区三分之一的金牌收入囊中。

还有数学主编陶月电、英语主编高分、物理主编张义仁、刘南地等老师,他们均是在本学科享有盛誉的优秀教师。

华中师大出版社一编室的编辑团队和由这些教育专家、教学一线的特高级教师组成的编写队伍通力合作将这套实用、好用、够用、质量上乘的《培优竞赛超级课堂》奉献给广大的读者朋友。本套书自推出以来,反响非常好,在许多学校刮起了“红色旋风”(我们图书封面是红色的)。《培优竞赛超级课堂》已经帮助不少学生站上了竞赛的领奖台,搭上了重点高中的直通车。

三、特色鲜明,优在创新

随着课程改革的逐步深入,新课标理念突破了守旧与传统,更新了教学方法和评价指标,也推动着竞赛教育朝着注重能力和思维品质协同的方向发展。教学实践告诉我们,完全脱离日常教学的培优竞赛教育是行不通的。我们在认真分析现行的各种版本教材,注重初中生的学习与认知规律,注重知识结构体系的合理性,以与人教版新教材内容同步为主,尽可能兼顾与其他版本新教材同步,做到学生能够在课堂上同步使用。目的是培养学生的科学精神和创新思维:

●**理念创新** 每讲推出的“物理智力背景”栏目,将把我们带进科学家们那激情燃烧的岁月,感知使大师们在孩童时代就产生兴趣的科学问题,模拟一次科学家们的智慧之旅。此外,我们还可以欣赏到一些历史名题,它们曾以科学本身的魅力,打动过无数探索的心灵,使一代又一代的莘莘学子乐此不疲。这是本套书的一大特色,是培养学生人文科学素养的重要途径。

●**讲法创新** 每讲设计的“培优超级讲堂”栏目,针对考点,精选“母题”,配以优美的解法“规范解答”、举一反三的“培优拓展题组”、“方法视窗”和“规律清单”等,实现内容讲解的“实、精、透”和学生能力的“培、提、升”双效统一。

●**练法创新** 每讲设置的“学力轻松亮剑”栏目,在遵循新课标考点的前提下,精选最新典型的中考题、竞赛题,配以经典题和原创题,做到训练“步步为营”,能力“级级提升”。

●**版式创新** 本套书针对教材内容进行专题讲解,对中考、竞赛试题运用“开窗式”的排版形式,双色双栏印刷。疑难之处或需升华之处均以分栏旁批的形式和不同的颜色提醒读者,其内容包含“学科相关知识、解题技巧、学科思想方法、问题推广与引申”等丰富知识,并佐以名人名言,旨在营造一种文化氛围,让读者在有限的篇幅内获得经典性文化的熏陶和创造性心智的启蒙。

浏览丛书会令你耳目一新,品味丛书会让你受益匪浅。相信你通过使用本书定能在有限的时间内获得最佳的学习效果,衷心希望本书能为你的成功助一臂之力!

第二版热心读者中奖名单公布

感谢广大师生使用“华大助学”品牌培优竞赛类教辅读物《初中培优竞赛超级课堂》! 此套书已经是第三版了。热心的读者们纷纷来信并提出了宝贵意见和建议。我们将上一版的热心读者中奖名单公布如下:

一等奖(3名) 时尚 MP3 一部

汪 浩 四川省成都市新津县顺江中学
张力元 四川省渠县第三中学
雷颖仪 广东省台山市台山新宁中学

二等奖(5名) 品牌 MP3 一部

潘宏凯 湖北省浠水县实验中学
楼婷婷 浙江省宁波市镇海区蟹浦镇蟹浦中学
高天荣 湖南省宁乡县宁乡城北中学
郭栗橙 武汉六中
刘嘉梁 江西吉安县文山中学

三等奖(22名) 相应年级培优竞赛类图书或《重难点手册》2册

赖柳君	广东省阳江阳东县合山镇合山二中	张进红	湖北省仙桃市彭场镇第二小学
邓 轩	什邡市双盛初级中学	周 慧	湖北省石首市笔架山中学
张渝苓	绵阳市实验中学	陈岱权	广东省河源市龙川县田家炳中学
徐子嫣	武汉二中广雅中学	卢倩云	华中师范大学一附中初中部
王逸文	武汉市黄陂区实验中学	陈 壮	湖北省仙桃市仙桃中学
陈 伟	麻城市白果镇曙光中学	农 煜	湖北黄石市十六中
高 斯	武汉博学中学	黄小婷	湖北麻城市三河口中学
郑益娟	浙江省余姚市兰江中学	钟 啸	湖北省仙桃二中
闫紫薇	湖北省钟祥市长寿路学校	周叮呤	湖北省石首市笔架山中学
陈 姝	江苏省溧阳市戴埠初级中学	沈家筠	上海市徐汇区西南位育中学
印凯欧	江苏省盐城市初级中学	白雅晨	衡山迴程实验学校

请支持正版! 您的支持,是我们最大的动力!

以上读者请留意在2010年7月查收您的邮件和邮包,我们会将奖品在这一时间段寄出,若您在9月底仍未收到奖品,您可以通过以下方式与我们联系:

联系地址:湖北武汉市华中师范大学一编室(武汉市洪山区珞喻路152号)

邮编 430079

联系人:胡小忠

电话:027—67867361

邮箱:huxiao7805@163.com

目 录

CONTENTS

第 1 讲	有趣的声	1
第 2 讲	光的反射 面镜	8
第 3 讲	光的折射 光的色散 不可见光	15
第 4 讲	透镜的作用及其成像规律探究	22
第 5 讲	凸透镜成像规律的应用	28
第 6 讲	几何光学作图探究	36
第 7 讲	温度 熔化和凝固	43
第 8 讲	汽化和液化 升华和凝华	49
第 9 讲	物态变化综合应用探究	56
第 10 讲	电现象和电路	62
第 11 讲	电流 电压 电阻	70
第 12 讲	欧姆定律	79
第 13 讲	串联和并联电路的规律及应用	86
第 14 讲	测电阻	95
第 15 讲	动态电路探究	104
第 16 讲	电能 电功率 测电功率	112
第 17 讲	电功率的计算	121
第 18 讲	电和热	130
第 19 讲	电功率和电热的综合运用	137
第 20 讲	家庭电路与安全用电	147
第 21 讲	电和磁	154
第 22 讲	信息的传递	162
参考答案与提示		170



第1讲 有趣的声

物理智力背景

多普勒(1803—1853),奥地利物理学家及数学家. 1842年,他提出的后来以他的名字命名的“多普勒效应”使他闻名于世.

多普勒效应指出,波在由波源移向观察者时频率变高,而在波源远离观察者时频率变低. 当观察者移动时也能得到同样的结论. 正在鸣笛的火车,当它靠近我们时,鸣笛的声音听起来会更刺耳,远离时频率变低,刺耳的效果逐渐减弱. 你在火车经过时听到的火车声音的变化就是“多普勒效应”.

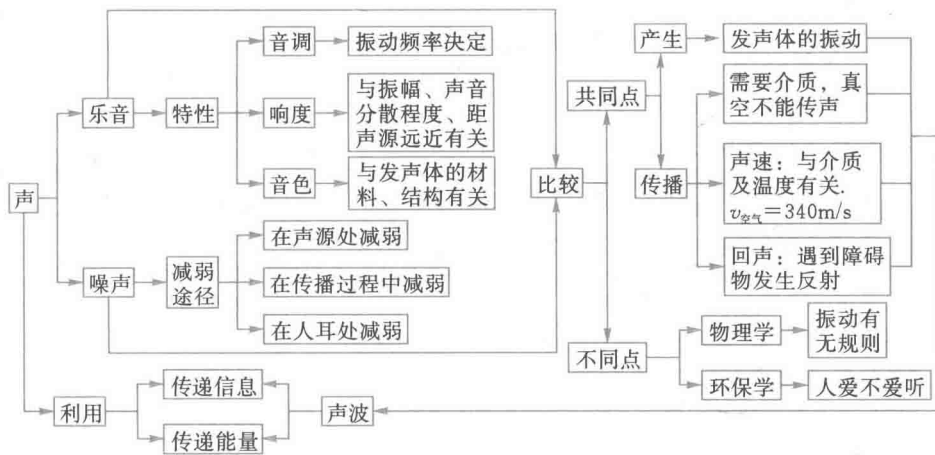
“多普勒效应”在现代科学技术中有很多重要应用. 科学家从星系发出的光谱的红移现象认识到星系正在远离地球而去,这正是“多普勒效应”的重要应用之一.



多普勒



考点枝形图解



全能晋级热身

1. (2009, 杭州中考) 下列说法中正确的是().

- A. 只要物体振动, 就一定能听到声音
- B. 固体、液体、气体都能传播声音
- C. 宇航员们在月球上也可以直接用口语交谈
- D. 声音在固体、液体中比在空气中传播得慢些

2. 如图1-1所示的几幅图中的现象共同说明正在发声的物体都在_____, 这几幅图还都将我们不易观察到的发声体的振动进行了_____, 通过这种“转换法”让我们便于观察.

超级链接

概念辨析

“声”与“声音”的区别:

“声音”是在人听觉范围内的声波, 其频率范围约为20Hz~20000Hz; “声”是更广义的声波, 它包括人耳听觉范围的声波和听觉范围以外的声波.

超声波: 频率高于20000Hz的声波.

次声波: 频率低于20Hz的声波.



敲鼓时纸屑
上下跳动



发声的音叉
激起水花



扬声器发声时小
纸片上下跳动

图 1-1

3. 用电子琴演奏乐曲时,用大小不同的力敲同一键盘是为了改变声音的_____,用同样大小的力敲击不同的键盘,是为了改变声音的_____.用电子琴还可以模拟吉他和钢琴等乐器的演奏,主要是模拟吉他和钢琴的_____.

4. (2009,广州)下列控制噪声的措施中,属于防止噪声产生的是().

- A. 关闭房间的门窗
B. 会场内把手机调到无声状态
C. 高速公路旁的房屋装隔音窗
D. 机场跑道工作人员使用防噪声耳罩



培优超级讲堂

● 例 1 为了探究声的产生条件,有人建议利用以下几个实验现象.

甲. 放在钟罩内的闹钟正在响铃,把钟罩内的空气抽去一些后,铃声明显减小.

乙. 使正在发声的音叉接触水面,水面溅起水花.

丙. 吹笛子时,手指按住不同的孔,便会发出不同的声音.

丁. 在吊着的大钟上固定一支细小的笔,把钟敲响后,用纸在笔尖上迅速拖过,可以在纸上画出一条来回弯曲的细线.

你认为,能说明声的产生条件的实验现象是哪一个或哪几个? 其他现象虽然不能说明声的产生条件,但是分别说明了什么问题?

【学找切入点】 本例的四个实验分别涉及了声音的产生、声音的传播、音调这三个方面的知识. 正在发声的音叉接触水面,激起水花四溅,说明音叉在振动;大钟被敲响后,固定在钟上的画笔在从笔尖上迅速拖过的纸上画出了一条来回弯曲的曲线,这说明画笔在振动,画笔的振动是敲响的大钟振动引起的;正在响铃的闹钟,将它放在玻璃罩内,抽走玻璃罩内的部分空气,我们看到闹钟仍在打铃,但铃声明显减小,这说明传声需要介质,真空不能传声;吹笛子时,手按住不同的笛孔,这可以改变笛管中振动的空气柱的长度,使空气柱振动的频率发生改变,从而改变声的音调.

【答案】 能说明声的产生条件的实验现象是乙、丁,它们都说明了声音是发声体振动产生的. 甲实验说明了传声需要介质,真空不能传声. 丙实验说明了音调是由频率决定的.

【培优拓展题】 1. 如图 1-2 所示,小明、小丽和小强一起做了几个实验:小明把手放在喉头处,大声讲话,感觉喉头振动了;小丽把发声的音叉放入水中,可以激起水花;小强正在弹吉他,当用手按住琴弦时,琴便停止发声.



图 1-2

(1) 由他们的实验可以得到的结论是:_____.

(2) 在他们设计并进行的实验中存在如下的共性:发声物体的振动_____ (填“不容易”或“容易”)直接观察,这时可用身体某个部分去感受振动,或用其他轻小物体来_____ (填“放大”或“缩小”)振动.

● 例 2 (2008,全国竞赛初赛)长途汽车经过长时间行驶后,驾驶员常常会停下车,拿根铁棒敲打车轮,凭借声音可以判断轮胎内的空气是否充足. 这主要是因为敲击的轮胎内空气充足时发出声音的().

防错档案

一切发声的物体都在振动,但并不是所有的振动发声都能被人耳听见:

1. 声源振动的频率过高 (高出 20000 Hz) 或过低 (低于 20 Hz) 产生的声,人是听不到的.

2. 声音的响度太小或听音者距声源太远,人也有可能听不到.

3. 不是只在敲击时才会振动,敲击后物体还会振动一段时间,“余音绕梁,三日不绝”就是这个道理.

方法视窗

一般来说发声体振动频率都是相当高的,我们凭眼睛往往不能直接观察到. 为此,我们常用轻小的物体去接触声源,通过轻小物体被弹开或抖动的现象对物体振动进行放大. 采取方法将人们看不见、摸不着的东西显示出来,这就是“转换法”.

- A. 响度较大 B. 音调较高 C. 音调较低 D. 响度较小

【学找切入点】 音调是由发声体振动的快慢决定的,响度是由发声体振动的幅度和与声源的距离决定的.从人耳对声音的感受来说,音调是声音的尖锐程度,尖锐刺耳指的就是音调高,“宛如银铃”也是指的音调高.响度是指声音的大小,“震耳欲聋”指的就是响度.用力敲充足了气的车胎,发出的声音较为尖锐,气不足则发出的声音较为沉闷,所以,这是以音调来判断的.

【答案】 B.

【培优拓展题】 2.如图 1-3 是一种新型锁——声纹锁,只要主人说出事先设定的暗语就能把锁打开,别人即使说出暗语也打不开.这种声纹锁辨别声音的主要依据是().

- A. 音调 B. 响度
C. 音色 D. 声速

● 例 3 材料阅读探究.

地震的声学知识

2008 年 5 月 12 日,在我国四川汶川地区发生了 8.1 级的特大地震,地震给灾区群众带来了巨大的灾难.党和国家采用了包括“生命探测仪”在内的各种先进的救援手段展开了全力搜救.搜救人员发现缺乏必要的地震自救知识也是导致伤亡人员增多的重要原因之一.搜救人员还发现,尽管人员伤亡严重,却很少见到其他动物的死亡.

(1)地震发生时,地动山摇,而人们却听不到地动山摇的声音,是因为地球这个庞然大物振动____,频率____,发出的声波为____声波.

(2)下面是埋在废墟中的人员采取的一些自救措施,你认为合理的是().

- A. 大声呼救
B. 静等救援人员来营救
C. 用硬物敲击预制板和墙壁,向营救人员求救
D. 见缝就钻,从废墟中爬出来

(3)清理废墟时,死亡人员非常多,却很少见到动物的尸体.对这一现象的合理分析是____.

【学找切入点】 “粗”、“长”、“厚”、“重”的物体振动的速度慢,发出的声音的频率低,地球是个庞然大物,振动的速度很慢,地震时振动的频率很低,产生的声波为次声波,人耳是无法听到的.地震发生后,埋在废墟里的人一方面要向外传递信息,另一方面还要尽量保存体力,以待救援人员反复搜索时发现.向外传递信息的最佳方式是用硬物敲击硬物,这是因为声音在固体中传播分散小,响度大,而且声音传播的速度快.这比大声呼叫传递信息的效果好,还有利于保存体力.次声波人耳无法听到,但是许多动物的听觉频率范围比人广,地震发生时产生的次声波可能被动物听到,这为动物逃生赢得了时间.

【答案】 (1)很慢;很低;次.

(2)C.

(3)许多动物的听觉频率范围比人要广,人不能觉察到的声音可能被动物觉察到.(此题是开放性问题,答案合理即可)

【培优拓展题】 3. 感受生活:

(1)当你吃饼干或者硬而脆的食物时,如果你用手捂紧自己的双耳,自己会听到很大的咀嚼声,这说明____能够传声;但是你身旁的同学往往听不到明显的声音,这又是为什么呢?请从物理学的角度提出一个合理的猜想:_____.

(2)在紧张的学习之余,小宇也利用自己吹口琴的业余爱好放松自己的心情.一次,小宇在清洁自己的口琴时发现,口琴的琴芯有很多铜制簧片,吹奏时就是气流使不同的簧片振动发出不同的声音.如图 1-4 所示,观察簧片的结构,你认为____区的簧片振动快,____区为高音区.

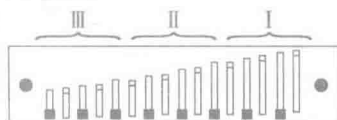


图 1-4

● 规律清单

一般来说,“粗”、“长”、“厚”、“重”、“松弛”的物体发出的声音音调低,人感受较为低沉;“细”、“短”、“薄”、“轻”、“张紧”的物体发出的声音音调高,人感受较为清脆.小孩的声音清脆,音调高;用手拍熟西瓜时发出的声音低沉,音调低.

不同的物体发声的音色也是不相同的.“闻其声,知其人”是利用不同人发声的音色不同进行判断的.

● 难点突破

超声波和次声波虽然不能被人耳听到,但它也具有人耳能听到的声波的一些特性,如它们的传播都需要介质;它们都具有能量(在海底发生的地震常常会引起强烈的海啸,就是次声波具有能量的体现;超声波洁牙等就是超声波具有能量的应用);它们也能产生回声等.

● 延伸拓展

固体传声与气体传声相比具有很多的优越性.固体传声声音分散小,响度大;固体传声的声速比气体中的快.古代士兵为了防止敌方的突袭,夜间枕着牛角枕睡在大地上;利用骨传导提高耳聋患者的听力等都是这一原理的实际应用.

● 例 4 查阅资料,探究问题:

资料卡 钻牛角尖的声音

凸凹不平 and 疏松多孔的材料,当声音射到它们上面时,会发生反射,有的声音钻了牛角尖最终不能向外面射出;另外,声音每发生一次反射,就会被材料吸收掉一些,使得强度比前一次弱,反射的次数越多,强度减弱就越厉害。

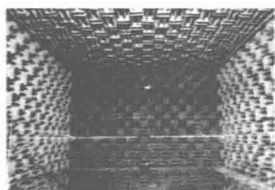


图 1-5

“神舟七号”载人航天飞船于 2008 年 9 月 25 日 21 点 10 分顺利发射升空,随后宇航员翟志刚还出舱成功地进行了太空行走,真正实现了中华民族的飞天梦想。“神舟七号”发射现场的工作人员会受到火箭发射时产生的噪声的严重危害,为了避免其危害,在场的工作人员都必须戴上防噪声耳罩。

- (1)上述措施是在_____处减弱噪声。
- (2)若要制作防噪声耳罩,选取的材料合理的是()。
- (3)下列事例中与资料卡的介绍无关的是()。

【学找切入点】 防止噪声,减弱噪声的危害的主要措施是通过降噪材料把噪声吸收掉或采取措施将声音传播的路径阻隔断。资料卡中介绍了降噪材料的降噪原理。解决此题的关键是要读懂并理解资料卡中的知识,掌握降噪材料的原理和特征。

【答案】 (1)人耳。 (2)D。 (3)C。

【培优拓展题】 4. 如图 1-6 所示,A 为信号源,B 为接收器,A、B 间有一真空区域,当信号源 A 分别发射出①次声波、②超声波、③乐音、④噪声信号时,接收器 B ()。

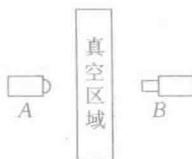


图 1-6

- A. 能接收到③
- B. 能接收到③④
- C. 能接收到①②③④
- D. 一个也不能接收到

● 例 5 (2007,上海初赛)潜艇竖直下沉时,向水底发射出持续时间为 t_1 的某声音脉冲信号,经过一段时间,该匀速下潜的潜艇接收到了反射信号,持续时间为 t_2 ,已知声波在水中的传播速度为 v_0 ,则潜水艇的下沉速度为_____。

【学找切入点】 如果潜艇是不动的,则发射信号持续的时间与接收信号持续的时间应该是相等的。实际上潜艇在匀速竖直下潜,所以发射信号持续的时间比接收信号持续的时间要长,即 $t_2 < t_1$ 造成时间差异是在两个阶段:一个阶段是发射阶段。在发射经历的时间 t_1 内,潜艇要下潜,所以结束发声时的声波比开始发声时的声波距离要落后 $(v_0 - v)t_1$ 。另一个阶段是在接收阶段。此阶段潜艇与声波相向运动,发射时落后的距离由声波和潜艇在 t_2 时间内共同走完。

由上面的分析,可得 $(v_0 + v)t_2 = (v_0 - v)t_1$ 。

$$\text{解得 } v = \frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} v_0.$$

【答案】 $\frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} v_0$ 。

【培优拓展题】 5. 探究下列声速表:

一些介质中的声速 $v / \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

空气(0℃)	331	海水(25℃)	1531
空气(15℃)	340	冰	3230
空气(25℃)	346	铜(棒)	3750
软木	500	大理石	3810
煤油(25℃)	1324	铝(棒)	5000
水(常温)	1500	铁(棒)	5200

● 名师支招

噪声的减弱不外乎两种办法:

办法一:利用降噪材料将噪声吸收掉(如飞机、摩托车等的消声器,现代的隐形飞机可将其声音降至不足蚊子发声的大小)。

这种办法的原理是使声音在疏松多孔、凸凹不平的材料上多次反射和吸收。

办法二:阻断声传播的路径(如高架路上设置的隔音板,还有真空隔音板)。

你知道这种隔音板隔音的奥妙吗?

● 延伸拓展

防止和控制噪声污染,了解这方面的知识还有一个重要意义就是要我们增强环保意识。“废水污染、废气污染、固体废物污染、噪声污染”是传统的四大污染。随着科学技术的发展又出现了如“光污染、电磁污染”等新的污染,所以科学技术是一把双刃剑。

● 难点突破

在声音的反射(即回声)现象中,通常遇到的有三类问题:

1 类:声源和障碍物都不动(如人站在山谷间对着大山喊话);

2 类:声源不动,障碍物运动(如道路旁安装的汽车测速仪);

3 类:声源运动,障碍物不动(如本例中的情况)。

对于声源发声持续了一段时间的情况,可以将它分解为两个声源在不同时刻发声进行处理,不论哪类问题都要

(1)从声速表中你能得到的信息有:

- ① _____ ;
 ② _____ ;
 ③ _____ .

(2)如图 1-7 所示,船只上的声呐系统向海底发射声波,经 2.4s 接收到回声,则此处海深多少米?

(3)远洋轮船为了防止与前面的冰山相撞,利用装在船上的声呐系统向正前方发射声波,为了能及时地探测到前方的冰山,你认为装声呐系统的位置应在水面以上还是在水面以下,并利用声现象的知识对你的想法进行评估.

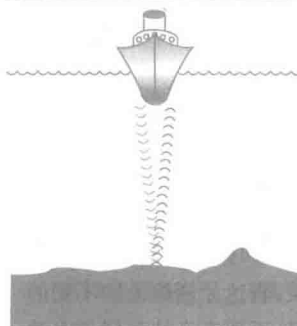


图 1-7 利用声呐探测海深

认清物理现象发生的过程,这样才能正确理解列式求解.



学力轻松亮剑

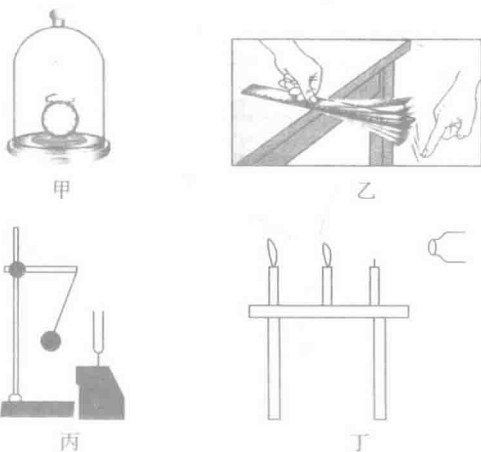
培优训练

1. 为了探究声音产生的原因,小明设计了如图所示的几个实验,你认为不能完成探究目的的是().



第 1 题图

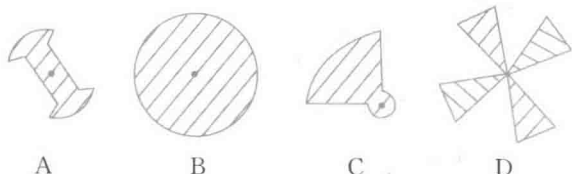
- A. 敲钟时,固定在钟上的画笔在拖动的纸上画出波浪线
 B. 用力吹一根细管,并将它不断剪短,声音变高
 C. 用发声的音叉接触水面时,水面水花四溅
 D. 用力敲打鼓面,鼓面上的纸屑会跳起
2. 如图所示是探究声现象的实验情景,下列说法中正确的是().



第 2 题图

- A. 甲实验说明声音的传播需要介质
 B. 乙实验说明钢尺伸出桌面外部分长度越长,响度越小
 C. 丙实验说明音叉的振幅越大,音调越高
 D. 丁实验说明距声源越远,响度越大
3. 检查腹部是否有积水时,常会用手轻轻敲击患者腹部细细倾听发出的声音,此为“叩诊”. 医生判断患者腹部是否有积水的主要依据是().
 A. 声音的响度 B. 声音的音色
 C. 声音的音调 D. 声音是否动听
4. 妈妈买碗时常把两只碗碰一碰,听听发出的声音,她判断碗质量好坏的主要是根据声音的().
 A. 音调 B. 响度
 C. 音色 D. 音量
5. 医生用听诊器是因为().
 A. 听诊器能使振动的振幅增加,响度增大
 B. 听诊器能改变发声体的频率,使音调变高
 C. 听诊器能减小声音的发散,使传入人耳的响度更大些
 D. 听诊器能缩短听者距发声体间的距离,使传入人耳的响度更大些
6. 电影院的墙壁上都被装成坑坑洼洼的,俗称燕子泥,其目的是().
 A. 减弱回声 B. 防止声音振坏墙壁
 C. 增大声音的频率 D. 增强响度
7. 在进行油田或其他矿藏勘探时,常采用人工地震,然后根据接收到的地震的声波判定是否有油田等,这主要是依据油田或矿藏处发出的地震声波的().
 A. 音调不同 B. 响度不同
 C. 音色不同 D. 振幅不同

8. (2007, 全国竞赛) 手机已成为现代生活中一种常用的通讯工具, 一般的手机都设有利用振动提示人们“来电”的装置, 有一种手机提示“来电”是用一个微型电动机带动转轴上的叶片转动, 当叶片转动时, 电动机也就跟着振动起来, 从而带动手机振动. 在如图所示的几种形状的叶片中, 你认为能够实现上述振动功能的是().



9. 有一种电动牙刷, 它能发出超声波, 直达牙刷棕毛刷不到的地方, 这种刷牙方式既干净又舒服. 下列声音的利用与电动牙刷的声音利用方式不同的是().

- A. 登雪山时不许高声讲话
B. 超声波清洗钟表
C. 彩超观察胎儿的生长情况
D. 超声波为结石患者击碎结石

10.

怕	路	侧	蓬
得	人	坐	头
鱼	借	莓	稚
惊	问	苔	子
不	遥	草	学
应	招	映	垂
人	手	身	纶

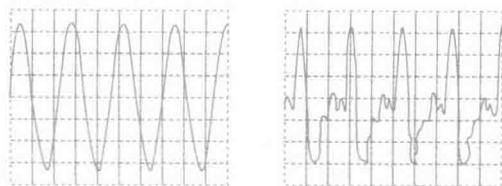
诗中有“路人借问遥招手, 怕得鱼惊不应人”.

- (1) 这个钓鱼的小儿面对路人的询问, 只是招招手却默不作声, 这是因为他知道声音不仅能在空气中传播, 还能在_____中传播.
(2) 小儿招手_____ (填“会”或“不会”) 产生波动, 鱼儿听不见的原因是_____.
11. 如图所示的四只相同的瓶子里装有体积不同的水. 当用笔敲瓶子时, 发声音调最高的是_____; 当用口向瓶中吹气时, 发声音调最高的是_____; 当用茶壶向瓶中灌水时, 是_____振动发声, 水面升高, 声音的音调_____.

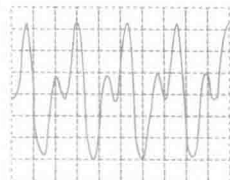


第 11 题图

12. 观察图中甲、乙、丙三种声音的波形图可知: 它们的音调_____, 响度_____, 音色_____ (填“相同”或“不相同”). 这三个波形的共同特点是_____.
_____ (只要求写一条).



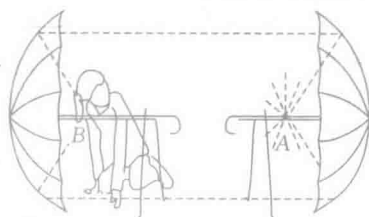
甲 乙



丙

第 12 题图

13. (2009, 陕西) 小丽用两把伞做了一个“聚音伞”的实验, 如图所示, 在右边伞柄的 A 点挂一块机械手表, 当她的耳朵位于 B 点时听不到表声, 把另一把伞放在左边图示位置后, 在 B 点听到了手表的滴答声. 这个实验表明声音也像光一样可以发生_____现象, “聚音伞”增大了人听到声音的_____, 手表声在两伞之间传播依靠的介质是_____.



第 13 题图

14. (2009, 沈阳) 小雨在课外活动中制作了一种发声装置. 他在纸筒的开口端打了两个孔, 并用一根绳子穿过这两个孔后系紧. 如图所示, 他抓住绳子的一端, 以平稳的速度在头的上方转动此装置, 筒中空气柱由于_____就发出声音. 当转速增大时, 他发现纸筒发出声音的音调变高了, 这是由于_____ (填“振幅”或“频率”) 变大的缘故.
15. 取两面完全相同的鼓, 在塑料小瓶下沾上棕毛制成舞蹈小人分别置于两面鼓上, 如图所示. 当用鼓槌敲击甲鼓时, 发现甲鼓上的小人儿翩翩起舞, 同时发现离甲鼓不远的没被敲击的乙鼓上的小人儿也跳起舞来.



第 14 题图



甲 乙

第 15 题图

- (1) 由上面的实验探究, 你能得出的相关结论有:

- ① _____ ;
 ② _____ ;
 ③ _____ .

(2) 鼓面上的小人起的作用是 _____ .

16. 阅读短文.

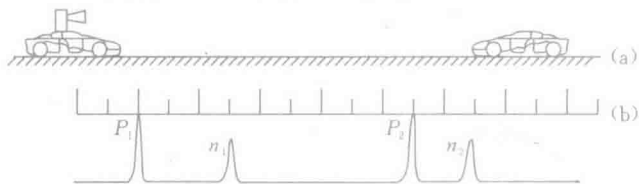
两个发声频率相同的物体,如果相距很近,让其中的一个物体发声,另一个物体也可能跟着发声,这种现象称为共鸣.装在音箱中的扬声器,当扬声器振动发声时,音箱中的空气也会与扬声器发生共鸣,使声音大大加强.当然,要使音箱中的空气与扬声器发生共鸣,音箱的制作是有一定条件的,即声波波长应等于空气柱长的4倍、 $\frac{4}{3}$ 倍、 $\frac{4}{5}$ 倍、……,这样的声音才会在音箱中产生共鸣.

- (1) 两千多年前,我国哲学家墨子在《墨经》一书中谈到:在坑中埋放一个容量约为四十斗大小的大腹小口的坛子,让听觉灵敏的人伏在坛口上倾听,可以找出敌人在什么方位上挖地道,这一装置称为“地听”.地听能将声音放大的原理是 _____ .
 (2) 若埋入地下的坛子高60cm,则波长为 _____ cm的声波传入坛子时会引起共鸣.
 (3) 在日常生活和生产中,很多地方都用到了此现象,你能举出一例是 _____ .

竞赛训练

17. (2008,上海初赛)如图(a)所示,停在公路旁的公安巡逻车利用超声波可以监测车速:巡逻车上测速仪发出并接收声波脉冲信号,根据发出和接收到的信号间的时间差,就能测出车速:在图(b)中, P_1 、 P_2 是测速仪先后发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是测速仪检测到的 P_1 、 P_2 经反射后的信号.设测速仪匀速扫描, P_1 、 P_2 之间的时间间隔为0.9秒,超声波在空气中传播的速度为340米/秒,则被测车的车速为().

- A. 20 米/秒 B. 25 米/秒
 C. 30 米/秒 D. 40 米/秒



第17题图

18. (2009,上海初赛)即将进站的列车发出一鸣号声,持续时间 t ,若列车速度为 v_1 ,空气中的声速为 v_2 ,则站台上的人,听到鸣号声持续的时间为().

- A. t B. $\frac{v_1+v_2}{v_1}t$
 C. $\frac{v_1-v_2}{v_2}t$ D. $\frac{v_2-v_1}{v_2}t$

19. (2009,全国初赛)科学家根据星球光谱红移现象推断宇宙正在膨胀,星球正在离我们越来越远.其实在日常生活中声音也有类似的现象.在火车从我们身边疾驶而过的瞬间,尽管火车发出的汽笛声频率是不变的,但是我们听起来声音却是 _____ (填“由高变低”或“由低变高”).

(提示:波速=波长 $\times$ 频率.)

20. (2005,全国复赛)王伟同学研究了均匀拉紧的琴弦发音频率与弦长的关系并记录了实测的数据(如下表所示),请你根据记录表中的有关数据,分析并估算他有意留出的空格中应该填写的数据(要求写出估算的过程).

音名	中央 C 1	D 2	E 3	F 4	G 5	A 6	B 7	C i
唱名	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do'
频率 /Hz	264	297	330	352	396	440		528
弦长	l	$\frac{8}{9}l$	$\frac{4}{5}l$	$\frac{3}{4}l$	$\frac{2}{3}l$		$\frac{8}{15}l$	$\frac{1}{2}l$

[全能晋级热身]

1. B. [特别注意,A选项中有物体振动,但若没有传声的介质、或振动频率在人的听音频率范围以外、或听音者离振动发声的物体太远都是听不到声音的.]
2. 振动;放大.
3. 响度;音调;音色.
4. B.

第2讲 光的反射 面镜

物理智力背景

费马(1601—1665),法国数学家.他是解析几何的创立者之一,对于微积分诞生的贡献仅次于牛顿、莱布尼兹,是概率论的主要创始人,以及独承17世纪数论天地的人。

费马对物理学也有重要贡献.以他名字命名的费马原理,是几何光学最重要的基本理论之一.费马原理指出,光在任意介质中从一点传播到另一点时,沿着所需时间为极值的路径传播.可以理解为光在空间沿着光程为极值的路径传播,即沿光程为最小、最大或常量的路径传播.由于费马原理的确定,几何光学发展到了较为完善的程度。

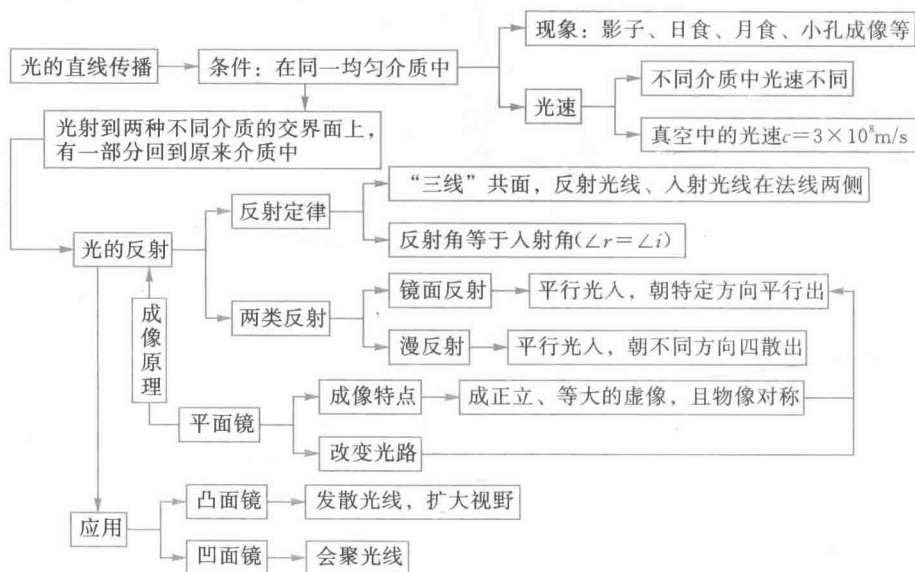
费马一生为官,并不是专门从事数学研究,但由于在数学、物理学方面的巨大成就,他被誉为业余数学家之王。



费马



考点枝形图解



全能晋级热身

1. (2009,临沂) 2009年7月22日发生了一次日全食,我国是500年一遇的最佳观测地.日食现象可以用我们学过的光的_____道理解释,它是太阳、地球、月亮三者一条直线上,_____在中间,它的影子留在_____上的结果.观察日食时要注意保护眼睛,不能用肉眼或者通过没有减光设备的望远镜直接观看,否则会造成视网膜损伤,甚至失明.比较简易的做法是

防错档案

小孔成像与平面镜成像的区别:

小孔成像的原理是光的直线传播.它的像是实际光线到达形成的,是实像.

平面镜成像的原理是光的反射.它的像是光线的反向延长线相交而成的,是虚像.

注意:影子是光射到不透明的障碍物上,在它的后面留下的阴暗区.它是光的直线传播形成的,但它不是像.

如图 2-1 所示,用一盆滴有墨水的水来观察,这利用了_____.



图 2-1

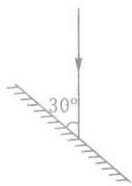


图 2-2

2. 如图 2-2 所示,射到平面镜上的光线与平面镜成 30° 角,则入射光线与法线的夹角为_____. 当让镜面顺时针转过 10° 时,光线的入射角为_____. 当镜面不动,让入射光线顺时针转过 10° 时,反射角为_____.

3. 物体在平面镜中成像的大小取决于().

- A. 物体到平面镜的距离
- B. 物体本身的大小
- C. 平面镜的大小
- D. 观察者离平面镜的远近

4. 如图 2-3 所示,物体 AB 上的 B 点在平面镜里所成的像点为 B' 点. 在图中画出平面镜的位置和物体 AB 在平面镜中的像 $A'B'$.

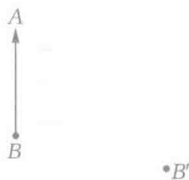


图 2-3



培优超级讲堂

例 1 为了研究影子长度与哪些因素有关,某科学兴趣小组的同学做了如图 2-4 的实验:在水平地面上竖直固定一根长杆,长杆上装有一个可以上下移动的点光源 A ,再在地面上竖立一根短木条(短木条始终低于点光源 A).

(1) 保持短木条的长度和位置不变,该同学将点光源 A 从图示位置逐渐向上移动,测得数据如下表:

点光源的高度 H/cm	20	30	40	50	60
影子长度 L/cm	30	15	10	7.5	6

该科学兴趣小组的同学做此实验想要验证的假设是_____.

(2) 分析上述实验数据还可发现,在点光源逐渐上移的过程中,若点光源高度的增加量相同,则影子长度 L 的变化量_____ (填“增大”、“减小”或“不变”).

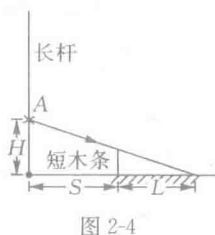


图 2-4

【学找切入点】 影子现象是光的直线传播原理产生的. 短木条的影长与短木条的长度、短木条的位置和光源的高度有关,当短木条长度一定、光源高度一定时,短木条越靠近光源影长越短;当短木条长度、位置一定时,光源高度越高,影长越短;当光源高度一定、短木条位置一定时,木条越长,影长越长. 本实验中保持短木条长度、位置不变,只改变光源的高度,显然这是为了探究影长与光源高度之间的关系. 通过实验数据也就不难归纳出第(2)问的结论了.

【答案】 (1) 光源高度越高,影长越短.

(2) 减小.

【培优拓展题】 1. (2007, 全国竞赛) 用影子辨别方向. 如图 2-5 所示,中午前后,用描点的方法在地面上画出竖直杆阴影顶端的运行轨迹,找出其中距 O 最近的点 A ,则 OA 就指示_____ (填“南北”或“东西”)方向,这一技能应用的光学知识是:_____.



图 2-5

方法视窗

科学探究是让学生经历科学家那样的探究过程,从中感悟科学探究的方法,积累科学探究的经验和获得知识.

科学探究的源泉是假设与猜想. 一种现象往往受多种因素制约,我们要善于对这些因素做尽可能全面的假设和猜想. 在实验探究与某一个因素之间的关系时,要控制其他的因素不变,这种研究物理问题的方法就是所谓的控制变量法.

● 例 2 阅读下面的材料.

针孔照相机

在较暗的屋子里,把一支点燃的蜡烛放在一块半透明的塑料薄膜前面,在它们之间放一块钻有小孔的纸板.由于光沿直线传播,塑料薄膜上就出现蜡烛的倒立的像(图 2-6).这种现象叫做小孔成像.

利用小孔成像可以制作针孔照相机.

如图 2-7 所示,做两个可以套在一起的硬纸筒,在外筒的前端蒙上一块黑纸,黑纸上穿一个小孔(直径约 1mm).在内筒的一端蒙上半透明的塑料薄膜.让小孔对着屋子外面明亮的物体,塑料薄膜上就形成室外物体倒立的像.前后拉动筒,像的大小和明亮程度就随着变化.

早在公元前 4 世纪成书的《墨经》中就记载了小孔成像的实验,并且用光的直线传播对小孔成像做出了正确的解释.



图 2-7

根据阅读,请你回答下列问题:

(1)小孔成像的原理是什么?

(2)小孔成像所成的像有什么特征?

【学找切入点】小孔成像是光沿直线传播的应用实例.小孔成的像是实际光线到达而形成的,因而像为实像,且所成的像为倒立的,如图 2-8 所示.

当光屏的位置固定不动时,物体离小孔越远,物体在光屏上成的像就越小;当物体位置不动时,光屏离小孔越远,物体在光屏上所成的像会越大,但由于光线分散,所以成的像会相应变暗.

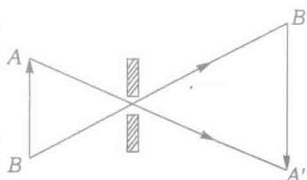


图 2-8

【答案】(1)小孔成像的原理是光沿直线传播.

(2)小孔所成的像是倒立的实像,像的大小与光屏到小孔的距离和物体到小孔的距离都有关.

【培优拓展题】2.如图 2-9 是 2009 年 7 月 22 日发生日食时某地观察到的情形,这即为所谓的日环食.此时透过茂密的树叶在树下地面上形成的亮斑是().

- A. 小孔形的 B. 圆形的
C. 环形的 D. 树叶形的

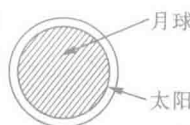


图 2-9

● 例 3 (2007,上海初赛)用转动八面镜法可以测光速,实验装置示意图如图 2-10 所示. S 为发光点, T 为望远镜,平面镜 O 与凹面镜 B 构成了反射系统.八面镜 M 距反射系统的距离 AB 为 L (L 可长达几十千米),且远大于 OB 以及 S 和 T 到八面镜的距离.调整八面镜的位置直到通过望远镜能看到发光点 S,然后使八面镜转动起来,并缓慢增大其转速(1 秒内转过的圈数).当转速达到 n 时,恰能在望远镜中再一次看见发光点 S,由此得到光速 c 的表达式是().

- A. $c=4Ln$ B. $c=8Ln$ C. $c=16Ln$ D. $c=32Ln$

【学找切入点】由光的反射定律可知,每当正八面镜的一边的中点转到发光点 S 的正下方时, S 发出的光射到这一点的入射角为 45° ,反射角也为 45° ,光会沿着图中所示的方向传播,望远镜 T 能接收到 S 发出的光,所以要望远镜再次接收到 S 发出的光,应为正八面镜与开始状态相邻的一个边的中心转到 S 的正下方,即正八面镜应该转动 45° 角.由于八面镜是匀速转动,且转速为 n 转/秒,则转 45° 角经历的时间为 $t = \frac{45}{360n}$ 秒 = $\frac{1}{8n}$ 秒.光在这段时间内所走的路程

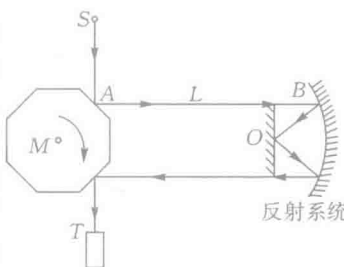


图 2-10

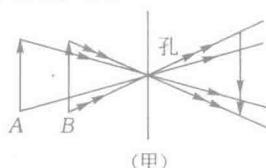
● 难点突破

小孔成的像是实像,与物体比上、下倒置,左、右颠倒,且像的形状是物体的形状,与小孔的形状无关.

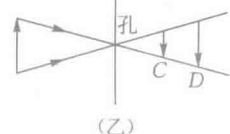
决定小孔成像大小的因素:

1. 与物体到小孔的距离有关.

当光屏到小孔的距离一定时,物体到小孔的距离越近成像越大;物体到小孔的距离越远成像越小,如图(甲).但物体离小孔越远,光线越分散,成像越暗.



(甲)



(乙)

2. 与光屏到小孔的距离有关.

当物体到小孔的距离一定时,光屏到小孔的距离越近,像越小;光屏到小孔的距离越远,像越大,如图(乙).但光屏离小孔越远,光线越分散,成像越暗.

● 延伸拓展

测光速的最大困难:

由于光传播的速度非常大,每秒钟可以绕地球赤道 7.5 圈,因此很难测得光从一点传播到另一点所经历的时间,这也就成了测光速的难题.本例巧妙地通过正八边形的旋转测出了光传播 $2L$ 路程所经历的时间.

同样由于光速很大,光从 S 传到正八面镜上,光在凹面镜与平面镜间的反射、光从正八面镜上反射到望远镜上所