

锦囊妙解

中学生 数理化系列

主编/盛文英
胡金有

PHYSICS

初中物理

不可不知的
素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中学生数理化系列

不可不知的素材

初中物理

总 策 划	司马文			
丛书主编	万强华			
编 者	毛宗致	徐水秀	李华荣	李 敏
	徐奇峰	盛文英	胡金有	陈秀梅
	王孟槐	赖圣宝	陈国芬	胡利华
	钟庐文	顾 文	胡纪明	
本册主编	盛文英	胡金有		
编 者	刘 谦	熊晓菲	盛群英	黄 红
	龚循亮	徐宝云	傅签乾	



机械工业出版社

本书是“锦囊妙解中学生数理化系列”的《不可不知的素材 初中物理》分册,它体现了新课标改革精神,不受任何版本限制。书中体现了系统的实验知识讲解(不包括实验题),不设置习题,设置有知识表解、知识与规律、身边的物理和联系生活应用题四个栏目。本书内容新颖,题材广泛,目的是要从本质上提高学生理解知识的能力以及分析问题和解决问题的能力。

图书在版编目(CIP)数据

不可不知的素材. 初中物理/盛文英,胡金有主编. —北京:
机械工业出版社,2006.6
(锦囊妙解中学生数理化系列)
ISBN 7-111-18908-6

I. ... II. ①盛...②胡... III. 物理课—初中—
教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 056609 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:石晓芬 责任编辑:王 芬
责任印制:洪汉军
北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷
2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷
169mm×230mm·18.5 印张·466 千字
定价:18.50 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话:(010)68326294
编辑热线:(010)88379037
封面无防伪标均为盗版

前言

Preface

武林竞技,想要取胜,或“一把枪舞得风雨不透”,或有独门绝技,三招之内,挑敌于马下。古有“锦囊妙计”,今有“锦囊妙解”辅导系列。继“锦囊妙解——中学生英语系列”、“锦囊妙解——中学生语文系列”之后,我们又隆重推出了“锦囊妙解——中学生数理化系列”。

这是一套充满智慧的系列丛书;能使你身怀绝技,轻松过关斩将,技增艺长。

这更是一套充满谋略的系列丛书,能使你做到“风雨不透”,意外脱颖而出,圆名校梦。

这套丛书紧密结合教材内容,力求将教学需求和实际中高考要求完美结合。在体例设计、内容编排、方法运用、训练考查等方面都充分考虑各个年级学生的实际,由浅入深,循序渐进,稳步提高,并适度、前瞻性地把握中高考动态和趋向,在基础教学中渗透中高考意识。

本丛书作者均为多年在初中、高中一线教学的精英,每册都由有关专家最后审稿定稿。

这套丛书按中高考数、理、化必考的知识点分成三大系列:《不可不读的题》、《不可不知的素材》和《不可不做的实验》。从七年级到高考,并按数学、物理、化学分类,配套中学新课标教材,兼顾老教材;共有 36 册。

本丛书有如下特点:

1. 选材面广,知识点细,针对性强

在《不可不读的题》中,我们尽量选用当前的热点题,近几年各地的中高考题,并有自编的创新题。在《不可不知的素材》中,我们力求做到:知识面广、知识点细而全、知识网络清晰,并增加一些中高考的边缘知识和前瞻性知识。在《不可不做的实验》中,我们针对目前中学生实验水平低、实验技能差、实验知识缺乏的情况,结合教材的知识网络,详细而全面地介绍了实验。有实验目的、原理、步骤、仪器、实验现象、结论、问题探讨,并增加了实验的一般思路和方法。除介绍课本上的学生实验和教师的演示实验外;还增加了很多中高考中出现的课外实验和探究实验。

2. 指导到位

从本书在指导学生处理好学习中的基础知识的掌握、解题能力的娴熟、能力的提高方面,有意想不到的功效。选择本丛书潜心修炼,定能助你考场上游刃有余,一路顺风,高唱凯歌。



3. 目标明确

在强调学生分析问题和解决问题能力的同时,在习题、内容上严格对应中高考命题方式,充分体现最新中高考的考试大纲原则和命题趋势。

梦想与你同在,我们与你同行。我们期盼:静静的考场上,有你自信的身影。我们坚信:闪光的金榜上,有你灿烂的笑颜。

本书特邀江西师范大学附属中学高级教师、南昌市学科带头人万强华担任主编。本分册由盛文英、胡金有主编。

我们全体策编人员殷切期待广大读者对丛书提出宝贵意见。无边的学海仍然警示着我们:只有不懈努力,才会取得胜利,走向辉煌。

编 者

2006年6月

目 录

Contents

前言

第一章 走进物理世界	1	第四节 升华和凝华	64
第一节 希望你喜欢		第六章 电流和电路	68
物理	1 ☆	第一节 电荷	68
第二节 尝试科学探究	4 ☆	第二节 电流和电路	71
第二章 声现象	7 ☆	第三节 串联和并联	74
第一节 声音的产生与		第四节 电流的强弱	78
传播	7	第五节 探究串、并联电路的	
第二节 我们怎样听到		电流规律	82
声音	10	第六节 家庭电路	85
第三节 声音的特性	13	第七章 欧姆定律	90
第四节 噪声的危害和		第一节 电压	90
控制	16	第二节 探究串联电路电压	
第五节 声的利用	18	的规律	93
第三章 色彩斑斓的光		第三节 电阻	96
现象	22	第四节 欧姆定律	99
第一节 光的传播	22	第五节 测量小灯泡的	
第二节 光的反射	24	电阻	103
第三节 平面镜成像	27	第八章 电功率	107
第四节 光的折射	30	第一节 电能	107
第五节 光的色散	33	第二节 电功率	110
第六节 看不见的光	36	第三节 测量小灯泡的	
第四章 透镜及其应用	40	电功率	113
第一节 透镜	40	第四节 电和热	115
第二节 生活中的		第五节 安全用电	119
透镜	43 ☆	第九章 电与磁	122
第三节 探究凸透镜成像的		第一节 磁场	122
规律	47 ☆	第二节 电生磁	125
第四节 眼睛和眼镜	50	第三节 电磁继电器 扬	
第五章 物态变化	55	声器	128
第一节 温度计	55	第四节 电动机	131
第二节 熔化和凝固	58	第五节 磁生电	133
第三节 汽化和液化	61		



第十章 信息的传递	137	第四节 杠杆	201
第一节 现代顺风耳—— 电话	137	第五节 其他简单 机械	205
第二节 电磁波的 海洋	139	第十四章 压强和浮力	209
第三节 广播、电视和移动 通信	143	第一节 压强	209
第四节 越来越宽的信息 之路	147	第二节 液体的压强	214
第十一章 多彩的物质 世界	152	第三节 大气压强	219
第一节 宇宙和微观 世界	152	第四节 液体压强与流速的 关系	224
第二节 质量	156	第五节 浮力	229
第三节 密度	159	☆ 第六节 浮力的应用	232
第四节 测量物质的 密度	162	☆ 第十五章 机械能	237
第十二章 运动和力	165	☆ 第一节 功	237
第一节 运动的描述	165	第二节 机械效率	240
第二节 运动的快慢	168	第三节 功率	242
第三节 长度、时间及其 测量	172	第四节 机械能及其 相互转化	246
第四节 力	175	第十六章 热和能	252
第五节 牛顿第一 定律	178	第一节 分子热运动	252
第六节 二力平衡	184	第二节 内能	255
第十三章 力和机械	188	第三节 比热容	261
第一节 弹力 弹簧测 力计	188	第四节 热机	264
第二节 重力	191	第五节 能量的转化和 守恒	269
第三节 摩擦力	195	第十七章 能源与可持续 发展	274

第一章 走进物理世界

第一节 希望你喜欢物理

知识表解

物理学	物理学的发展	远古:刀耕火种,简单机械的发明和应用
		17~18世纪,生产需要力学、热学的发展,进入“蒸汽时代”
		19世纪,电和磁的发展,进入“电气时代”
		20世纪,物质结构和更广阔的时空领域的发展,进入了高科技时代探究太空,建立宇宙空间站

知识与规律

(1) 物理学是一门以观察、实验为基础的自然科学。它是研究力、热、光、声、电等形形色色物理规律和物质结构的一门科学。

(2) 学习物理应注意用以下方法:①勤于观察,勤于动手。观察必须是有目的的,不然,很多常见的现象你都会“视而不见”。②勤于思考,重在理解。观察、实验、看书、听课都要多动脑子,勤于思考。对于科学知识不应满足背诵条文,要力求理解。养成爱问“为什么”的习惯,用疑问的眼光看待各种现象,探究我们不知道的自然现象。③联系实际,联系社会。物理知识是从实际中来的,又要应用到实际中去。在物理课的学习中,不能忘记思考科学技术与社会的关系。没有物理学等科学技术的成就,就不会有我们今天的生活。

身边的物理

古诗中的物理

自然界是丰富多彩的。古代的诗人在体验生活,观察、欣赏大自然的美景时,留下了很多脍炙人口的诗句。因为物理现象普遍存在于

大自然中,因此,古诗中常出现一些与物理现象有关的诗句,引发了我们的思考。

我们生活在充满声音的世界里,往往通过声音来互相传递信息。《枫桥夜泊》中的“姑苏城外寒山寺,夜半钟声到客船”这一千古传诵的名句,描写了夜晚钟声在空气中的传播。孟浩然《宿桐庐江寄广陵旧游》的一句“风鸣两岸叶”则说明了声音是由于发声物体的振动而产生的。当然,由于当时科学技术水平所限,古人还未从本质上认识“声”。

因为有了光,我们的世界才如此绚丽多彩。人类很早就对这个多彩的世界中有关光的现象进行了观察和研究。李白《月下独酌》中的诗句“举杯邀明月,对影成三人”,描写了诗人在畅饮之时,点点月光将他的影子映出来。杜甫在《阁夜》中的一句“五更鼓角声悲壮,三峡星河影动摇”,对光与影、三峡与星空完美的描绘,不禁使人联想到美丽的星河和险峻的三峡风光。《庐山谣寄卢侍御虚舟》中的“屏风九叠”和“云锦张”的美景,描写了嶙峋的山峰和天空中的云彩映入明镜般的水中,湖光山色,倒映成趣。

物体是在不停地运动的,由物体运动而产生的物理现象,也广泛地存在于日常生活之中,并在诗人的笔下被描绘得栩栩如生。李白在《下终南山过斛斯山人宿置酒》中的一句“山月随人归”,描写了山边的月和人的相对运动,诗人就是在假设地球不动,即以地球为参照物的前提下,人与月亮沿同一方向的运动。“人生不相见,动如参与商”是杜甫《赠卫八处士》中的名句,描写了物体的追赶现象,两物体若以同样的速度同方向运动,则不可能追上。刘方平在他的《月夜》中,也以星星为参照物描



述了追赶现象：“更深月色半人家，北斗阑干南斗斜”。

同学们，当你们走入古诗中描绘的奇妙意境的同时，也就进入了一个千奇百怪的物理世界，放飞你们想象的翅膀，尽情地思考、探索吧。

生活环境与物理

浩瀚的宇宙，绿色的地球和万物之灵的人类，组成了自然界巨大的物质系统。这个巨大的系统内部充满了各种各样的运动和变化。

(1) 可亲可爱的空气负离子

空气负离子是一种带负电荷的空气离子，它对人类的健康具有重要意义，因此被喻为空气“维生素”。由于静电感应的作用，只有负电荷才可以增强人体的造血功能和一些细胞的活力。飞溅的水流能产生负电荷，故在瀑布、喷泉、激流、海滨等附近的空气中，以及雨后的空气中，有着大量的负离子。人们吸入这样的空气就会感到精神愉快、情绪轻松。

(2) 功德无量的气体流动

大气的流动，俗称风。风对于地球表面的污染物起着自然的稀释作用。经研究发现，风速在 4m/s 以上，污染物能够自然稀释；风速低于 3m/s ，污染物能够移动，但不容易扩散；无风时，污染物在水平方向上的扩散趋于停止。工业区、居民区通常规划在下风头，就是为了减小污染物对人类的危害。

(3) 生命的源泉——太阳光

光谱成分丰富的太阳光，是地球上一切生命的源泉，是人类健康的真正保证。人体的免疫功能只有经过太阳光的适当照射才能完整、健全和得以正常发挥。如果人们长期处在只有黄、橙、红三色组成的灯光下生活，人体的内分泌系统会受到严重地损害，头昏眼花，昏昏欲睡，机体平衡失调，处于“光折磨”的病态之中而无法解脱。

然而，太阳光有时也会遭受“污染”。在正常情况下，太阳光内部成分稳定，但当太阳活动激烈时，太阳辐射的紫外线、无线电波及高能粒子流、宇宙射线都会显著增加，使“洁净”的阳光遭受“污染”。这时，如果过多地被太阳

照射，人体免疫力将会受到严重破坏，导致一种感染性极强的病毒产生，很容易卷入全球性流感的灾难中。

(4) 极其复杂的磁场

人类早已习惯生活在强度稳定于 $22.28 \sim 56.5\text{A/m}$ 的地磁场中，如果生活环境中的磁场强度发生剧烈变化，人体就会产生不同程度的异常反应。磁场对人体的作用极其复杂，这一作用不仅与磁场强度有关，而且与磁场的均匀程度、作用时间、作用部位都有关。某些对磁场作用敏感的人，在磁场副作用下，很容易出现头痛、眩晕、耳鸣、急躁等病症。

(5) 有利有弊的物态变化

水蒸气变成云雾和雨滴，是自然界中最常见的物态变化。云雾犹如一层厚厚的覆盖物，极大地抑制着受污染的空气向上扩散，从而导致空气的污染更为严重。但雨水对污染的空气有“洗尘”作用，空气中的污染物随雨落下，空气便得以净化。不过无论雾或雨，一旦大气中的二氧化碳、硫化氢、氮氧化物溶于其中，形成酸雾或酸雨，地面的环境污染就会大大加剧。

(6) 空气湿度适宜为好

空气湿度与人类的生活环境关系密切。湿度太大，人们会感到沉闷和窒息；湿度过小，人们的口腔、鼻孔又会感到干燥难受。最适宜人类生活的相对湿度是在 $30\% \sim 75\%$ 的范围内。据调查资料表明，许多长寿者，都生活在湿度适宜的环境中。

(7) 紫外线照射适度为佳

紫外线能够用于杀菌消毒以及治疗各种疾病。但过量的紫外线照射却会损害人体健康，如紫外线过量照射会诱发皮肤癌，同时也会降低人体摄取钙元素的能力。

(8) 必须防范的电磁辐射

现代科技、工业的发展，电子设备已渗透到工作和生活的各个角落。但电子设备工作时产生的电磁辐射也无孔不入，它正在日益一日地威胁着人类自身的健康。如果一个人经常接受电磁辐射，会产生头痛、心烦、消瘦、脱发、失眠、心律减慢、食欲减退、血压不稳等症状。即使人体置于轻微的电磁场中，也会产生种种不

适。电磁辐射不仅影响人体健康,而且还会使动、植物退化。另外,电磁辐射之间还会相互干扰,从而破坏机电设备的正常工作,使其工作失误而酿成事故。

电磁污染已成为全球性的公害,人类必须时刻防范这一“看不见的烟雾”。

(9) 必须警惕的次声波

人耳所能感知的声波范围:其频率在20~20000Hz之间。对于频率低于20Hz的次声波,人耳一般听不到。然而次声波的作用却不可忽视。因为高强度的次声波可以置各类动物于死地。次声波若超过300dB,还可以迅速分解人体内部的五脏器官。1~8Hz的次声波会使人毛骨悚然、恍惚不安,而9~12Hz的次声波却有助于人类的定向思维。

次声波在自然界中存在十分广泛,火山爆发、地震、海啸、雷电、台风等现象都伴有次声波的产生,而且次声波在传播的过程中能量损失(即衰减)比较小,可以传播到很远的地方。因此,次声波产生的危害范围比较广。值得一提的是,一些空调设备上发出的次声波也同样影响人体的健康,应采取防范措施。

(10) 使人头痛的噪声

由于近代工业的迅猛发展,各种各样的人为噪声也侵入自然界,干扰了人们的正常生活,严重地影响着人体的健康。为了改善人类的声波环境,许多环境保护工作已致力于研究噪声的产生、传播、评价、危害和控制技术。

(11) 祸患不浅的放射线

放射线,即放射性物质在我们的环境中普遍存在。在正常情况下,自然界中微量的放射线时人体的健康无害。但随着频繁的核武器试验,核工业的迅速发展,放射性物质的广泛应用,生活环境中的放射剂量正在增多,有些地方已出现了放射性污染,对人体健康造成了严重危害。放射物质可以通过空气、饮用水、食物链等多种途径进入人体,放射性污染能使人的身体致残、诱发恶性肿瘤、白血病、以及各种传染性疾病等。在日本,受过原子弹袭击的地方,放射性污染已经祸患几代人。因此,在核工业发展的同时,加强放射性污染的防治尤为重要。

要。

(12) 危害严重的温室效应

二氧化碳气体对太阳光的透射率较高,而对红外线的吸收力却较强。随着工业燃料的大量消耗,大气中二氧化碳的成分增加,致使通过大气照射到地面的太阳光增强。同时地球表面升温后,辐射出的红外线也较多地被二氧化碳吸收,因此就构成了一个保温层,如同温室一样。温室效应的加剧,会造成干旱和各种异常气候,使农业减产。另外也会造成冰川的大量融化,使低洼岛国和沿海城市受到被淹没的严重威胁。

人类与生活环境是密不可分的,而物理世界与生活环境亦密切联系,人类固然处于健康生活的主宰地位,但人的健康生活又受各种环境因素的制约,因此,探索生活中的各种环境因素的影响,尤为必要。

联系生活应用题

例1 根据你对生活的观察和体验,判断下列说法中正确的是 ()

- A. 行驶的公共汽车突然刹车时,乘客会向后仰倒
- B. 手拿黑板刷擦黑板,用力越大,擦得越干净
- C. 人体的身高是早晨起床时长一些
- D. 煮饺子时,生的饺子沉在锅底,煮熟的饺子浮在水面

解 虽然我们现在还不能对A、B、C各项作出解释,但我们要关心身边的一些物理现象,并且要学会体验,做出正确的判断。选C、D。

例2 下列各种自然现象中,属于力现象的是_____;属于光现象的是_____;属于声现象的是_____;属于热现象的是_____;属于电现象的是_____。

①山东的“蓬莱仙境”;②美国黄石国家公园的地热喷泉;③浙江的钱江潮;④天空中的闪电;⑤日食现象;⑥秋冬早晨草木上的露;⑦冬天洁白的雪;黑龙江冬季的冻雨;⑨天空中的流星雨;⑩闪电后滚滚而来的雷声。



解 跟物体受力、运动有关的现象属于力现象,浙江的钱江潮运动是力现象。物体发光、反射、折射的现象是光现象,山东的“蓬莱仙境”是光的折射形成的;日食现象是光的直线传播形成的自然现象,都是光现象。跟温度有关的现象属热现象,美国黄石国家公园的地热喷泉,温度高;秋冬早晨草木上的露,冬天洁白

的雪,黑龙江冬季的冻雨,是由于温度发生变化而发生的物态变化;天空中的流星雨,是由于摩擦,温度升高,都属热现象。物体发声的现象是声现象,雷声是由于空气振动发声,是声现象。闪电属电现象,照明、家用电器要用电,属电学内容。

答案 ③ ①⑤ ⑩ ②⑥⑦⑧⑨ ④



第二节

尝试科学探究

知识表解

科学探究要素	提出问题
	猜想与假设
	制定计划与设计实验
	进行实验与收集证据
	分析与论证
	评估 交流

知识与规律

科学探究要素及基本能力要求

(1) 提出问题.

①能从日常生活自然现象或实验观察中发现与物理学有关的问题;②能书面或口头表述这些问题;③认识到发现问题和提出问题对科学探究的意义。

(2) 猜想与假设.

①尝试根据实验和已有知识对问题的成因提出猜想;②对探究的方向和可能出现的实验结果进行推测与假设;③认识到猜想与假设在科学探究中的重要性。

(3) 制定计划与设计实验.

①明确探究目的和已有条件,经历制定计划与设计实验的过程;②尝试选择科学探究的方法及所需要的器材;③尝试考虑影响问题的主要因素,有控制变量的初步意识④认识到制定计划与设计实验在科学探究中的作用。

(4) 进行实验与收集证据.

①能通过观察和实验收集数据;②能通过

公共信息资源收集资料;③尝试评估有关信息的科学性;④阅读简单仪器的说明书,能按书面说明操作;⑤会使用简单的实验仪器,能正确记录实验数据;⑥具有安全操作的意识;⑦认识到进行实验与收集数据对科学探究的重要性。

(5) 分析与论证.

①能初步描述实验数据及有关信息;②能对收集的信息进行简单的比较;③能进行简单的因果推理;④经历从物理现象和实验中归纳科学规律的过程;⑤尝试对探究结果进行描述和解释;⑥认识到分析论证在科学探究中是不可少的。

(6) 评估.

①有评估探究过程和探究结果的意识;②能注意假设与探究结果间的差异;③能注意探究活动中未解决的矛盾,发现新的问题;④尝试改进探究方案;⑤有从评估中吸取经验教训的意识;⑥认识到评估对科学探究的意义。

(7) 交流与合作.

①能写出简单的探究报告;②有准确表达自己观点的意识;③在合作中注重既坚持原则又尊重他人;④能思考别人的意见,改进自己的探究方案;⑤有团队精神;⑥认识到科学探究中必须有合作精神。

身边的物理

比较材料的保温性能

提出问题:李明在一所农村中学读书。学校有一只不大的开水桶,冬天为了保温,在桶外裹上一层棉被,尽管如此,早上灌的开水,到

了下午还是变得凉凉的。一天早上,李明看见张迪用铝合金饭盒装开水时,滚烫的饭盒只垫了薄薄的一层泡沫塑料就不烫手了,他突然想到,能否用泡沫塑料代替棉被给开水桶保温呢?他将这一想法告诉了张迪。李明认为,手觉得热,是因为手吸收了热量。温度升高隔着泡沫塑料拿热饭盒不烫手,说明泡沫塑料导热性能差。用导热性能差的材料包着开水桶,保温的效果按理说就会好些。张迪随手摸了一下热水桶上的棉被,暖乎乎的,热量通过棉被传出来了,张迪想,李明可能是对的,泡沫塑料的保温效果可能会比棉被好。

李明告诉张迪,如果用这两种材料分别包着装有热水的烧瓶,定时测量两烧瓶中的水温,便可得出这两种材料保温性能好坏的结论。他俩决定在两个烧瓶中装质量相等的水,加热到相同的温度后分别用两种保温材料包好,放在相同的环境温度下自然冷却。按照这个计划操作,李明和张迪把实验测得的数据填在下表中。

进行实验与收集证据:

$t/^\circ\text{C}$	0	5	10	15	20	25	35	45	55	65	80	95	110	125	140	155
$T_1/^\circ\text{C}$	80	72	64	59	55	51	50	41	37	34	30	26	24	22	21	20
$T_2/^\circ\text{C}$	80	65	56	48	43	38	32	28	26	24	22	22	21	21	20	20

分析与论证:根据表格中的数据,第一组(泡沫塑料保温)从 80°C 降至 40°C 所用的时间超过了 45min。而第二组(棉被保温)降低相同温度只用了不到 25min,这表明,泡沫塑料的保温性能确实优于棉被。

评估:以上表格中,第 35min T_1 的数据与 T_1 总的变化趋势有较大的偏差,回想实验的操作,有可能在该温度时疏忽。如果剔除这个温度值,其他所有数据都与实验结论吻合,因此,这个实验的结论应该是可信的。

交流与合作:李明和张迪经过讨论后,给学校总务处写了一封信,信中阐述了实验的过程和结论,建议学校更换开水桶的保温材料。

万花筒的颜色

小光一直想拆开自己的万花筒,弄清它变幻莫测的原因。但万花筒是他幼年时妈妈送给

他的生日礼物,他始终不舍得拆开它。

一天,小光的小表弟摔坏了万花筒,小光很心疼,但却因此解开了他多年的谜团。他发现,万花筒中有用三片条形镜子围成的一个三棱柱,有用还装了一些彩色透明的纸屑。

提出问题:为什么这些彩色纸屑能够产生万花筒千变万化的对称图案呢?

小光决定探究这个问题。他把想法告诉了几个同学。大家一致认为,这是一个照镜子的问题。三面镜子的情况太复杂,可以先研究两面镜子的情形。许多彩色纸屑也太麻烦,可以先研究一片彩纸的情况。

他们把问题简化为:一片纸屑放在两面镜子前能看见几片纸屑?

猜想与假设:大家七嘴八舌地提出了许多猜想。

制定计划与设计实验:一阵争论后,大家认为应该做一做实验。于是小光和同学们开始制定计划。小光说,一片彩纸屑太小,不便实验,可以用一个小玩具代替;万花筒中镜子互成一定角度,可以将两面镜子用橡皮泥竖起来摆成一定角度。

另一同学说,两面镜子夹的角度可以用量角器测量。可以选几个特殊的角度: 180° 、 90° 、 60° 、 30° 和 0° 。

他们在实验室找到了合适的器材,分头进行实验。他们很快就把测量的数据填写在预先设计好的表格中。

两镜所夹的角度	180°	90°	60°	30°
观察到的玩具数目	1	3	5	11

分析与论证:根据实验得到的数据,他们发现,两镜夹的角度越小,可观察到的玩具数目越多。

评估:

这个结论是否可靠?小光与同学们又七嘴八舌地议论起来:整个科学探究过程,他们始终交流合作,非常快乐、有趣。

后来,小光用三片大小相同的条形镜子(宽约 3 cm,长约 15 cm)围成一个三棱柱,用胶布在三条棱上黏合,再用橡皮筋捆牢,做了



一个万花筒送给他的弟弟。为了让小弟弟能够在万花筒中看到国旗上的五角星，小光还特意剪了一个较大的五角星，放在彩纸屑中装进万花筒。

小光和同学们还有许许多多新问题：镜子为什么有这些奇特的作用？三面镜子前能够看见几个玩具？万花筒中为什么看见的总是对称图形……

在上述案例中，同学们运用了科学探究中的一种基本方法——控制变量法，请在案例中找一找，有哪几句话说明他们运用了控制变量法？

联系生活应用题

例1 科学探究过程的一般程序有六个步骤，下列关于六个步骤的顺序的说法中，不正确的是 ()

- 提出问题、猜想与假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估
- 猜想与假设、提出问题、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估
- 评估、提出问题、猜想与假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集数据、分析与论证
- 猜想与假设、评估、提出问题、制定计划与设计实验、分析与论证、进行实验与收集证据

解 对科学探究的六个基本步骤要有清晰的认识，选 B、C、D。

例1 某校八年级6班的一个课外探究活动小组的同学，在课外探究“钟摆动一次的时间与什么因素有关”实验时，记录了如下表所示的数据，请你根据表中的内容回答下列问题：

甲表：

时间 t / s	摆动次数	5	10
摆球种类			
木球		6	12
铝球		6	12

乙表：

时间 t / s	摆动次数	5	10
摆长 L / cm			
40		5	10
80		10	20

(1)从甲表数据你可以得出的结论是_____；(2)从乙表数据你可以得出的结论是_____；(3)从甲表和乙表的结论中，归纳起来可以得出的结论是_____；(4)因此，当我们发现家中的摆钟变慢时，可以采取的方法是_____，使它走时准确，而发现摆钟变快时，又可以采取的方法是_____，使它恢复走时准确。

解 此题考查科学探究中的分析与论证两个要素。在分析时一定要实事求是，不可编造。试验是检验真理的唯一标准，你若对试验还有怀疑的话，可多做几次检验。另外要学会用得出的结论解决一些实际问题。

答案 (1)摆的时间长短与摆锤的材料无关 (2)摆的时间长短与摆长有关 (3)摆的时间与摆长有关，摆长越长，摆的时间越长 (4)增加摆长 减小摆长

第二章 声现象

第一节 声音的产生与传播

知识表解

声音的产生与传播	声音的产生
	声音的传播
	回声

知识与规律

1. 声音的产生

声音是由物体的振动而产生的。物体只有振动才能发声,物体沿直线或曲线的往返运动叫振动。如人说话、唱歌时的发声靠的是声带的振动。清脆的蟋蟀叫声靠的是左右翅膀摩擦发出的振动。

(1)一切发声的物体都在振动。振动停止,发声也停止,不能叙述为振动停止,声音也停止。注意这里讲的是“发声”停止,并不表明声音停止传播,原来发出的声音仍可能继续存在并传播。

(2)声源:正在发声的物体叫声源。固体、液体、气体都能发声。

2. 声音的传播

发声体的振动在周围物质中激起由近到远传播的声波,声波传人人耳后就激起耳内鼓膜的振动从而产生听觉。

(1)声音的传播需要介质(传播声音的物质)。一切固体、液体、气体都可以作为传播声音的介质,真空中没有任何介质,所以真空不能传声。在月球表面,由于没有空气作为介质,月球上是死一样的寂静。登上月球的宇航员面对面时也必须借助通信工具进行交谈。

(2)声速:声音每秒传播的距离叫声速。声音在不同介质中传播的速度不同,多数情况

下,声音在固体中的速度比在液体中快,在液体中的速度比气体中要快。在同一介质中声速还跟温度有关,温度每升高 1°C ,声音在空气中每秒传播的距离增加约 0.6m ,声音在 15°C 空气中的传播速度是 340m/s 。声音在同一种均匀介质中是沿直线传播的。所以声音在不同介质中传播的效果是不同的,声音在固体中传播的效果比声音在液体和气体中传播都要好。

3. 回声产生的原因、条件及应用

(1)回声产生的原因:声波在传播过程中遇到障碍物要发生反射。人们把声音遇到障碍物反射回来的声音叫回声。

(2)人耳能分辨出回声的条件:反射回来的声音到达人耳比原声晚 0.1s 以上,否则,回声和原声混在一起,使原声加强。这正是为什么人在室内说话比在旷野说话听起来要响亮的原因。修建剧场、礼堂、音乐厅都要考虑回声,以免影响音响效果。驰名中外的北京天坛公园的南部,有一座分成三层的圆形平台叫圜丘,是明、清两代皇帝祈谷、祈雨、祈天的地方。传说,皇帝每年都到这里跪在圜丘的天心石上祈祷上天:“苍天保佑,五谷丰登。”这时,跪在天心石上的皇帝会觉得声音特别洪亮,认为是自己的虔诚感动得老天爷显了灵。其实,这是建筑师利用声音反射造成的音响效果。从发声到回声返回中心仅有 0.07s ,所以回声与原来的声音混在一起,达到加强原声的作用,如图2-1-1所示。物

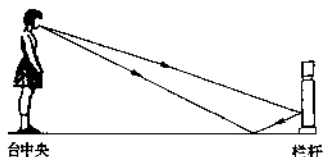


图 2-1-1



体除了能反射声波,还能吸收声波.特别是软的和多孔的材料,吸收声波的效果更好.播音室的墙壁和地面都要用吸收声波好的材料来减少杂音的干扰.

(3) 回声的应用:声源发出的声波和反射回来的声波在均匀介质中做匀速直线传播,因此可利用小学学过的匀速直线运动公式 $s = vt/2$ 测量距离.其中 t 为从发声到听到回声的时间, v 为在不同介质中的传播速度.利用回声可探测海底深度、测船与冰山的距离、捕鱼等.

身边的物理

回声

1912年,英国大商船“泰塔尼克”号在赴美途中发生了与冰山相撞沉没的悲剧.这次重大的海难事件引起了全世界的关注,为了寻找沉船,美国科学家设计并制造出第一台测量水下目标的回声探测仪,用它在船上发出声波,然后用仪器接收障碍物反射回来的声波信号.测量发出信号和接收信号之间的时间,根据水中的声速就可以计算出障碍物的距离和海的深浅.第一台回声探测仪于1914年成功地发现了3km以外的冰山.实际上这就是现在被广泛应用于国防、海洋开发事业的声响装置的雏形.

第一次世界大战时,德国潜水艇击沉了协约国大量战舰、船只,几乎中断了横跨大西洋的海上运输线.当时潜水艇潜藏在水下,看不见,摸不着,一时横行无敌.于是利用水声设备搜寻潜艇和水雷就成了关键的问题.法国著名物理学家郎之万等人研究并造出了第一部主动式声呐,1918年在地中海首次接收到2~3km以外的潜艇回波.这种声呐可以向水中发射各种形式的声信号,碰到需要定位的目标时产生反射回波,接收回来后,进行信号分析、处理,除掉干扰,从而显示出目标所在的方位和距离.

第二次世界大战期间,由于战争需要声呐装置更趋完善.战后,人们开始实验使用军舰上的声响探测鱼群.不但测到了鱼群,而且还分辨出鱼的种类和大小.人们在此基础上研

制出各种鱼探机,极大地促进了渔业的发展.

回声在地质勘探中也有广泛的应用.例如在石油勘探时,常采用人工地震的方法,即在地面上埋好炸药包,放上一列探头,把炸药引爆,探头就可以接收到地下不同层间界面反射回来的声波,从而探测出地下油矿.

在建筑方面,设计、建造大的厅堂时,必须把回声现象作为重要因素加以考虑.在封闭的空间里产生声音后,声波就在四壁上不断反射,即使在声源停止辐射后,声音还要持续一段时间,这种现象叫做混响.混响时间太长,会干扰有用的声音.但是混响太短也不好,给人以单调、不丰满的感觉.所以设计师们须采取必要的措施,例如,厅堂的内部形状、结构、吸声、隔声等,以获得适量的混响,提高室内的音质.

联系生活应用题

例1 为了探究声音的产生条件,有人建议利用以下几个实验现象.你认为不能说明声音产生的条件的实验现象是 ()

- A. 在鼓面上撒一些纸屑,敲鼓发声时,发现纸屑上下跳动.再用手按住鼓面,声音马上消失
- B. 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
- C. 使正在发声的音叉接触水面,水面溅起水花
- D. 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

解 声音是由物体的振动产生的,当物体振动时会使跟它接触的物体发生一些现象,如A中纸屑上下跳动、C中水花溅起、D中用纸在笔尖上迅速拖过,在纸上画出一条来回弯曲的细线.B中现象铃声减小不是由于闹钟的振动减弱,而是由于空气变得稀薄,声音的传播受到限制.选B.

例1 甲在铁轨的某处敲击一下,乙的耳朵贴着铁轨,先后两次听到敲击声,这两次声音相隔2s,试求甲、乙之间的距离.(15℃时声音

在钢铁中传播速度为 5000 m/s ，在空气中传播速度是 340 m/s)

解析 声音在钢铁中传播速度比在空气中快，第一次是从钢铁中传播来的，第二次是从空气中传播来的，分清两次声音的来源，就找到了求解本题的突破口。

解 设甲、乙之间的距离为 s ，则有

$$s/340 - s/5000 = 2, s \approx 729.6 \text{ m}$$

例3 甲在足够长的有水的自来水管一端打击一次，乙在另一端用耳朵伏管听，能听到 ()

- A. 一声 B. 二声 C. 三声 D. 四声

解 本题主要考查声音在气体、液体和固体中的传播速度。声音传播需要介质，一般情况下，声音在固体中传播的速度最快，在液体中的速度次之，在气体中传播的速度最慢。由题意可知，本题传声的介质有三类，分别是水管(固体)、水(液体)和空气(气体)。由于声音在固体、液体和气体中传播的速度不同，所以乙在另一端用耳朵伏管听到的声音是不同时的。解此类题时，只要能判别管子周围有哪些介质即可。选 C。

例4 以下情景反映了什么物理知识？

(1) 喇叭放音时，纸盆上黄豆“翩翩起舞”，如图 2-1-2a 所示。

(2) “土电话”：用细线连接贴着纸片的两节竹筒并绷紧细线，能实现 10 m 距离间通话，如图 2-1-2b 所示。

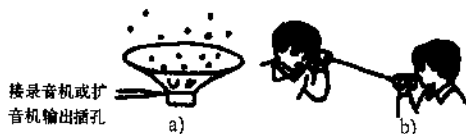


图 2-1-2

解 黄豆“翩翩起舞”体现了纸盆的振动。喇叭放音时，纸盆就振动，这说明声音是由物体的振动产生的；“土电话”能通话说明固体也能传播声音。

答案 (1) 声音是物体振动产生的。(2) 固体也能传播声音。

例5 阅读下列短文，回答后面的问题。

声速与气温

气温影响空气密度，气温高，空气密度小，声速大，因而声速与气温有关。由此产生声音不一定由声源沿直线传播的情况。晴天的中午，地表迅速升温，地表附近的气温较上层的气温高，声音在地表附近的传播较上层的快，于是在地面上的发声体发出的声音向四周传播时是向上拐弯的。

(1) 在赤日炎炎的沙漠或戈壁滩中，即使相距不太远的人也难以听清对方的大声喊叫，其中一个主要原因是声音传播时向_____拐弯。

(2) “姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”说的是：在清冷的深夜，姑苏城外寒山寺的钟声因传播的途径向_____拐弯而传到几里外的枫桥边。

(3) 你认为声音的传播与气温有什么关系？

解 此题考查学生阅读文章获取信息的能力。某一介质中，声音在温度高的地方比在温度低的地方传播快，所以声音向温度低的方向传播。

答案 (1) 上 (2) 下 (3) 声音向温度低的方向传播。

例4 如图 2-1-3 所示，用力敲响音叉，并用悬吊着的塑料球接触发声叉股，我们看到的现象是_____；此现象说明_____。

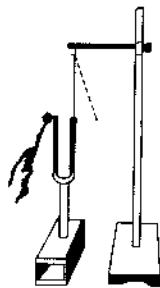


图 2-1-3

解 用力敲击音叉，使音叉振动，音叉的振动迫使和它接触的塑料球弹起，因此，我们

能看到塑料球被弹起,而塑料球的弹起反过来又说明了叉股在振动。

答案 塑料球被弹起 发声的物体在振动

例7 唐朝胡令能写了一首名为《小儿垂钓》的小诗,其间包含声学知识,读来颇有韵味。“蓬头稚子学垂纶,侧坐莓苔草映身。路人借问遥招手,怕得鱼惊不应人。”这首诗描述乡村儿童钓鱼的情形。那么,“路人借问”时,该儿

童连忙“遥招手”、“不应人”、“怕得鱼惊”的原因何在呢?

解 不仅气体(空气)能够传播声音,液体(水)、固体(大地)也能够传声。将要上钩的鱼会被岸上的说话声和脚步声吓跑,是因为气体、固体、液体能够传声,所以儿童“遥招手”、“不应人”、“怕得鱼惊”。

第二节 我们怎样听到声音

知识表解

我们怎样听到声音

- 人耳的构造
- 传声的途径
 - 骨传声
- 人耳听声音的条件

知识与规律

1. 人耳结构

可分成三部分:外耳、中耳和内耳。如图2-2-1所示。



图2-2-1

外耳是指能从人体外部看见的耳朵部分,即耳廓和外耳道。耳廓主要结构为软骨,具有两种主要功能,它既能排御外来物体以保护外耳道和鼓膜,又能起到从自然环境中收集声音并导入外耳道的作用;当声音向鼓膜传递时,外耳道能使声音增强,此外,外耳道具有保护鼓膜的作用,耳道的弯曲形状使异物很难直入鼓膜,耳毛和耳道分泌的耵聍也能阻止进入耳道的小物体触及鼓膜。中耳由鼓膜、中耳腔

和听骨链组成,中耳的基本功能是把声波传送到内耳。内耳的结构不容易分离出来,它是位于颞骨岩部内的一系列管道腔,内耳将在此将中耳传来的机械能转换成神经电冲动传送到大脑。

2. 耳朵感知声音的基本过程

外界传来的声音引起鼓膜振动,这种振动经过听小骨及其他组织传给听觉神经,听觉神经把信号传给大脑,这样人就听到了声音。

3. 骨传声

科学中把声音通过头骨、颞骨传到听觉神经,引起听觉的传导方式叫做骨传导。

4. 人耳听到声音的三个条件

一是必须有振动的物体(即声源);二是必须有传播声音的介质;三是声波必须引起耳朵鼓膜振动。

身边的物理

耳鸣提示了什么

耳鸣是一种在没有外界声、电刺激条件下,人耳主观感受到的声音。值得注意的是,耳鸣是发生于听觉系统的一种错觉,是一种症状而不是疾病。

耳鸣的原因:耳鸣可发生于多种疾病,几乎任何可引起耳疾的原因都可导致耳鸣症状出现,但与听力之间的关系复杂。也许是仅由于一小片耵聍接触到鼓膜而引起耳鸣,但也可能是由于一个位于听神经的肿瘤而导致。其他如耳硬化症、耳毒性药物中毒、噪声等等均可