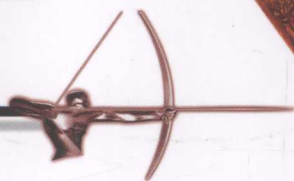


考进



▶ 告诉你怎样考进实验班!

实验班



初中物理

尖子生的狂欢 中等生的风暴



[考进] 实验班



丛书主编◎杨瑞光

本册主编◎李瑞海

编者◎宋志贤 陈超 王蕊芬
辛伟 贾爱菊

初中物理



YZL10890160436

山西出版集团
山西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

考进实验班·初中物理/李瑞海主编;宋志贤等编.—2版.—太原:山西教育出版社,2011.8

ISBN 978-7-5440-4795-1

I. ①考… II. ①李…②宋… III. ①中学物理课—初中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 049261 号

考进实验班·初中物理

责任编辑 郭志强

助理编辑 张 燕

复 审 彭琼梅

终 审 张大同

装帧设计 王耀斌

印装监制 贾永胜

出版发行 山西出版集团·山西教育出版社

(太原市水西门街馒头巷7号 电话:4035711 邮编:030002)

印 装 山西人民印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 16.25

字 数 516千字

版 次 2011年8月第2版山西第2次印刷

印 数 10001—20000册

书 号 ISBN 978-7-5440-4795-1

定 价 28.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。电话:0358-7641044



出版宣言

每个面临升学的优秀学生都怀揣着考进实验班的梦想,因为从某种程度上说,那意味着在步入重点大学、实现自己人生理想的道路上迈出了坚实的一步。那么,要实现进军实验班的宏伟蓝图,你就应该找到适合阅读、有助于冲刺的图书,而《考进实验班》就是你必胜的选择。

《考进实验班》丛书跨越小学、初中两个学段,与“实验班”招生考试科目同步。初中版5册、小学版3册,是目前此类图书中**覆盖学科最广、教学内容最全、实用性最强**的系列丛书。《考进实验班》不仅有助于指导优秀学生升考实验班,而且为有潜质的中等生小学升初中、初中升高中的过渡及衔接提供了有力帮助!

本丛书具有以下几个特点:

编写原则:“欲穷千里目,更上一层楼。”只有站得高,才能看得远。丛书以考点为核心,以训练为主线,以彻悟为目的,以创新为要义,从设计到编写都要求更好、最好,更高、最高。

作者阵容:《考进实验班》丛书全部由特级教师、高级教师主笔,采取双学段老师编写的方式,即由高一级学段老师和本学段老师合作编写,各展所能、优势互补,使全书实现了“命题思想、能力考查、解题技巧”的最佳结合。初中升高中段丛书由高中老师和初中老师共同完成;小学升初中段丛书由初中老师和小学老师共同完成,最后都由专家亲自审定。

双学段选材:《考进实验班》丛书内容采用一升、一降的选材方法。升:就是提升对本学段内容的能力考查;降:就是降低高一级学段的教学内容,回归到本学段,但要向高一级学段的能力靠拢。同时,打破各学段原有的定势思维,使全书具有更丰富的信息,更深刻的内涵和外延,体现了知识的兼容性、渗透性、统帅性,建立了更灵活、更科学的解题思路。

双轨介绍知识:《考进实验班》丛书紧扣各学段的教材,保持了学科的系统性、科学性和复习的合理性;又结合各学科的特点,编写了对应的社会知识、生产知识、科普内容,归纳了解题技巧,以全面提高学生的能力。

双向学习:《考进实验班》丛书有名师导学,能使学生更加明确方向;有典型题目可供参考,能使学生能力得以升华;有科学方法的指导,可帮助学生将知识转化成能力;有针对性提升训练,让学生用能力提高解题技巧。丛书的“自测”专栏,用于学生自我检验能力的实际水平,为进一步提高素质奠定基础。

双向目标:《考进实验班》丛书既是学生升考实验班的良师,又是其学习生涯中由本阶段过渡到高一学段的益友。小学段丛书,适用于应届优秀小学生,也适用于初中学生;初中段丛书适用于应届优秀初中生,也适用于高中学生。它的确是一套具有导向性、衔接性、广泛性的丛书。

人们都知道:为什么要考实验班

我们告诉你:怎样考进实验班

《考进实验班》:祝你考进实验班



编者心语



为帮助即将参加各类实验班招生考试的初中生在最短时间内,将初中所学知识系统化,并以此为基础,更上一层楼,形成综合和创新能力、应用和应试能力,一举进入重点中学重点班,我们选拔名师编写了这套《考进实验班》。

本丛书有以下几个特点:

一、注重“双基”,着眼发展能力

本书在编写上没有逐章逐节地进行知识的介绍,而是抓住了初中物理教学中的重点给予突出,抓住难点给予突破,采取“精梳要点”“典题解析”“学力提升”的形式,把讲、例、解、练有机地结合起来。这样,在你对某些繁难的物理问题感到“山重水复疑无路”的时候,它也许会带你进入“柳暗花明又一村”的境界。

二、讲练结合,利于辅导

本书囊括了初中物理全部解题思路,例题最为典型,每道例题都代表着一个类型、一个知识点,只要把握好例题的解题思路,就能很好地掌握一个或几个知识点;体例最新,每道例题解析时都有思路突破,解后有易错分析,且每一节都有“学力提升”训练题,旨在巩固提高同学们的解题能力。另外,本书还编有栏目“课外时空”,相信同学们在阅读之后不仅会感叹由古至今物理学在生活中的奇妙应用,更会对物理的学习产生浓厚的兴趣。

三、目的明确,培养创新能力

本丛书旨在培养学生的分析、综合能力及创新应用能力,寻找和挖掘节与节、章与章、一个学科内以及跨学科间的联系,这都是丛书的任务之一。联系就是综合,因此,本丛书始终把提升学生的综合能力放在最重要的位置上。此外还重点介绍了一些常见的解题技巧,通过训练,相信学生的综合能力会提高到一个自己都感到吃惊的高度。当一个学生养成了分析的习惯以及具有综合能力时,他就具备了应付各类实验班招生考试的能力。

耕耘者总盼望丰收的金秋。这套丛书如能为参加实验班考试的同学们送去一叶小舟,一副双桨,使同学们能顺利地到达理想的彼岸,能为开启同学们的智慧带来一点裨益,作者将感到极大的欣慰。由于时间仓促,水平有限,书中缺点及错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



写在再版前



《考进实验班》第一版已印刷了数次,受到了几十万读者的挚爱。他们受益于《考进实验班》,考进了“实验班”;没有上实验班的同学,也受益于《考进实验班》,深深地感到摸石头过河有风险,《考进实验班》使他们在学习中避免了盲目性,找到了巨人的肩膀,弄清了源头与流变。

他们告诉我:《考进实验班》是在各个不同学段走向成功的阶梯,比“护身符”还重要。

他们告诉我:《考进实验班》帮助他们掌握解题的应试技巧,确有妙手回春的功能,比“灵丹妙药”更为珍贵。

他们告诉我:《考进实验班》使他们到达了理想的彼岸,开启了理想王国的大门,比“金钥匙”还灵验。

.....

为了适应教育的发展,原书需要修订。改书好象掘池,有人说四方形好,有人说圆形好……我觉得水池改造的要素是水,书中的水是什么?就是情,就是爱,爱意能滋生奉献,爱意能萌发创造。丛书作者以一片深情的爱,广泛聆听读者的意见,认真学习课程标准,希望池中之水能养更多的鱼,能为学生能力的提高做出更大的努力。

国际上优秀的研究工作者有六条标准。在这里,我特意将其中的四条介绍给未来的学者,以借鉴于现在的生活与学习。(1)丰富渊博的专业知识;(2)明确的研究目标和问题;(3)适当的方法和程序;(4)创造性地使用丰富的资源。这四条都与学习有密切的关系。天行健,君子以自强不息;地势坤,君子以厚德载物。博学而兼容,博学而开放,博学而创新。善学,爱学才能不舍昼夜,明天从今夜开始!

回归本原的学习是以苦为乐的学习。当代分析哲学家维特根斯坦说:“我们已经走上了一个光滑的冰面,冰面是理想的,没有摩擦力的。但是,没有摩擦力就不能往前行,要前进,还是回到粗糙的地面上来吧。”

天才不常有,蠢才也罕见,智慧就在你的头脑中。《考进实验班》正迫不及待地走向你。因为你拥有了它,它就拥有了你。你拥有了它,你就多了一份慰藉,多了一个智慧的加油站。它拥有了你,就多了一份欣喜,多了一片智慧生长的土壤。

丛书主编 杨瑞光



考进实验班

第一部分 基础知识

第一章 声现象

精梳要点 /1	典题解析 /1
课外时空 /4	学力提升 /4

第二章 光现象

第一节 光的直线传播 光的反射	6
精梳要点 /6	典题解析 /6
课外时空 /8	学力提升 /8
第二节 光的折射 看不见的光	10
精梳要点 /10	典题解析 /10
课外时空 /12	学力提升 /12

第三章 透镜

第一节 透镜对光的作用	15
精梳要点 /15	典题解析 /15
课外时空 /17	学力提升 /18
第二节 透镜成像的规律	20
精梳要点 /20	典题解析 /21
课外时空 /23	学力提升 /23
第三节 生活中透镜的应用	24
精梳要点 /24	典题解析 /25
课外时空 /27	学力提升 /27

第四章 热现象

第一节 物态变化	29
精梳要点 /29	典题解析 /30
课外时空 /31	学力提升 /32
第二节 热和能	34
精梳要点 /34	典题解析 /35
课外时空 /38	学力提升 /38

第一部分 基础知识

第五章 电现象

第一节	简单电现象 电路	41
	精梳要点 /41	典题解析 /42
	课外时空 /45	学力提升 /45
第二节	电流 电压 电阻	47
	精梳要点 /47	典题解析 /48
	课外时空 /52	学力提升 /53
第三节	欧姆定律	55
	精梳要点 /55	典题解析 /56
	课外时空 /63	学力提升 /63
第四节	电功 电功率	66
	精梳要点 /66	典题解析 /67
	课外时空 /74	学力提升 /75
第五节	电和热	78
	精梳要点 /78	典题解析 /79
	学力提升 /84	
第六节	电和磁	89
	精梳要点 /89	典题解析 /91
	课外时空 /95	学力提升 /95

第六章 密度和力

第一节	质量和密度	99
	精梳要点 /99	典题解析 /100
	课外时空 /102	学力提升 /102
第二节	运动和力	104
	精梳要点 /104	典题解析 /105
	学力提升 /107	
第三节	力和机械	109
	精梳要点 /109	典题解析 /110
	课外时空 /113	学力提升 /114
第四节	压强	117
	精梳要点 /117	典题解析 /118
	课外时空 /121	学力提升 /121
第五节	浮力的形成及计算	124
	精梳要点 /124	典题解析 /125
	课外时空 /127	学力提升 /128
第六节	浮力的综合应用	129
	精梳要点 /129	典题解析 /130
	课外时空 /134	学力提升 /135

第一部分 基础知识

第二部分 方法与技巧

第七章 功和能

第一节 机械功和机械能	138
精梳要点 /138	典题解析 /138
课外时空 /140	学力提升 /141
第二节 机械效率	144
精梳要点 /144	典题解析 /145
学力提升 /148	

一 对比判断	152
精梳要点 /152	典题解析 /152
课外时空 /153	学力提升 /154
二 图象分析	156
精梳要点 /156	典题解析 /156
课外时空 /157	学力提升 /157
三 实践探究	159
精梳要点 /159	典题解析 /159
课外时空 /160	学力提升 /161
四 概念推导技巧	163
精梳要点 /163	典题解析 /163
课外时空 /164	学力提升 /165
五 实验探究	166
精梳要点 /166	典题解析 /166
课外时空 /167	学力提升 /168
六 表格解析技巧	171
精梳要点 /171	典题解析 /171
课外时空 /172	学力提升 /173
七 开放性题型解析技巧	176
精梳要点 /176	典题解析 /176
课外时空 /177	学力提升 /177
八 电路图解析技巧	180
精梳要点 /180	典题解析 /180
课外时空 /181	学力提升 /182

第二部分 方法与技巧

第三部分 综合模拟题

参考答案

九 定义判断技巧 184

精梳要点 /184

典题解析 /184

课外时空 /185

学力提升 /185

模拟题(一)	187
模拟题(二)	191
模拟题(三)	194
模拟题(四)	197
模拟题(五)	200

..... 203



第一部分 基础知识

第一章 声 现 象

精梳要点

明方向



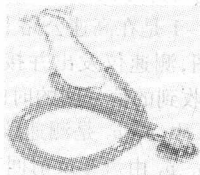
1. 声音是由物体的振动产生的. 任何一个发声的物体都在振动, 不振动的物体是不会发声的.
2. 声音的传播需要介质. 振动的物体带动周围的物质运动, 产生相应的振动, 这些振动的物质, 又带动较远处的其他物质振动, 使振动向外传播. 发声体产生的振动, 由近及远地传播形成声波. 如果发声体的周围没有物质, 不能将振动向外传播, 也就无法形成声波.
3. 声音的传播需要时间. 声音的速度就是发声体产生的振动向外传播的速度. 不同介质传播声音的速度不同. 通常声音在固体中的传播速度大于在液体中的传播速度, 而在液体中的传播速度大于在气体中的传播速度.
4. 声音在传播的过程中遇到障碍物而被反射回来, 就会形成回声. 当回声与原声的相隔时间大于 0.1 s 时, 人耳能将回声与原声区分开; 当回声与原声的相隔时间小于 0.1 s 时, 回声与原声就会混在一起, 使原声加强.
5. 悦耳动听、使人愉快的声音称为乐音. 乐音有音调、响度和音色三个要素. 噪声是发声体做无规则的、杂乱无章的振动时发出的, 噪声会危害人们的身心健康, 必须加以控制.
6. 利用声音可以传递信息, 利用超声波可以进行回声定位、B 超、金属探伤等; 声音还可以传递能量, 如超声波清洗、碎石、雾化水等.

典题解析



学技巧

例 1 古代有中医悬丝诊脉, 现代有听诊器听音, 这些都是医生了解病人心脏和脉搏跳动的手段, 请你简述其中的道理.



听诊器

解析 >> 悬丝就是用丝线系在病人的手腕上, 医生从线的另一端感知病人脉搏的跳动. 丝线和听诊器上的橡皮管传声能力比空气强, 且可以使声音沿某一

方向传播.

答案: 听诊器听心脏的振动是利用管道通过空气传声到耳朵, 管道减少了声音的分散; 古代中医悬丝诊脉是利用了固体传声的原理.

例 2 关于“如果声音在空气中的传播速度变为 1 m/s , 则我们周围的世界会有什么变化?” 这一问题的讨论, 一位学生提出了下列四个有关的场景, 请你判断其中不正确的是 ()

- A. 教室内学生能更清楚地听到教师的讲课声
- B. 汽车的喇叭不能再起到原来的作用
- C. 管乐队在会场内的演奏效果将变差
- D. 我们听到万米高空传来的飞机声时, 却不能看到该飞机

解析 >> 上课时, 学生能否听清楚老师讲课, 决定于两个因素: 一是老师声音的大小; 二是教室内是否安静. 在我们的现实世界中, 声速是 340 m/s , 老师发出的声音与其反射的声音在听者处的时间差小于 0.1 s , 故这两个声音重合, 听起来更响. 当声速很小时, 发出的声音经直接传播和反射到达学生处的时间间隔很大, 会出现第二次、第三次发出的声音直接传到学生耳朵里后, 第一次的反射声才到达这样的现象, 这样反射的声音就会干扰后传来的声音, 所以不易听清楚. 乐队演奏效果也如此.

当司机按喇叭时, 由于汽车正常行驶时的速度远大于 1 m/s , 所以喇叭声会落在汽车之后, 无法起到“提醒有车”的作用. 同样, 当飞机飞过人上方时, 声音还没有传到入耳处, 等声音传到入耳处时, 飞机早就飞得无影无踪了.

答案: A

例 3 大地震的发生, 往往会造成重大的人员伤亡. 有关人士指出, 地震发生后缺乏必要的自救知识, 是使丧生人数增多的一个原因. 以下关于被埋在废墟下的人的自救措施中, 正确的是 ()

- A. 大声呼救
- B. 静等营救人员来营救
- C. 用硬物敲击预制板或墙壁, 向营救人员求救
- D. 见缝隙就钻, 说不定能从废墟中爬出来

解析 >> 当人被埋在废墟下后, 大声呼救达不到自救的目的, 一方面因为呼喊声被上面的覆盖物反射回来, 外面的人很难听到; 另一方面, 大声呼救后促使人的精力迅速衰竭, 加速人的死亡. 静等营救人员来营救也不是办法, 因为营救人员如果几天甚至更长时间才能把废墟清除, 到那时, 人早已死亡. 当然由于废墟的质量很大, 且间隙很小, 人是不可能自己从中钻出来的.

答案: C

解题警示: 在现实生活中, 固体不仅传声快, 而且传声的能力也比气体强. 只有从实际出发, 灵活地将科学知识应用到实践中, 才能真正体会到学习的实际意义.

例 4 甲同学把耳朵贴在一根长为 150 m 且充满水的钢管的一端, 乙同学在钢管的另一端敲一下钢管, 问甲同学能听到几次响声? (声音在钢铁中传播的速度为 5200 m/s , 在水中传播的速度为 1500 m/s)

解析 >> 声音在钢管、水、空气中都能传播, 而且传播速度不同, 因而这三个声音到达人耳的时间也不同, 但不能不假思索地回答: 甲同学能听到三次响声. 这是不对的, 因为人能区分两次声音的时间间隔至少为 0.1 s , 所以到底能听到几次响声, 需要计算后才能

知道. 设声音在钢管、水、空气中传播的速度分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 , 它们到达人耳的时间分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 . 已知: $s = 150 \text{ m}$, $v_1 = 5200 \text{ m/s}$, $v_2 = 1500 \text{ m/s}$, $v_3 = 340 \text{ m/s}$, 则 t_1 、 t_2 、 t_3 分别为

$$t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{150 \text{ m}}{5200 \text{ m/s}} = 0.03 \text{ s},$$

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = \frac{150 \text{ m}}{1500 \text{ m/s}} = 0.10 \text{ s},$$

$$t_3 = \frac{s}{v_3} = \frac{150 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 0.44 \text{ s}.$$

$$t_2 - t_1 = 0.10 \text{ s} - 0.03 \text{ s} = 0.07 \text{ s} < 0.1 \text{ s},$$

$$t_3 - t_2 = 0.44 \text{ s} - 0.10 \text{ s} = 0.34 \text{ s} > 0.1 \text{ s}.$$

所以甲同学不能区分第一、第二次声音, 但能区分第二、第三次声音, 所以他只能听到两次响声.

变式 如果要使甲同学能听到三次响声, 则钢管至少要多长呢?

解析 >> 设为能区分第一、第二次声音, 钢管长至少应为 $s \text{ m}$,

$$\text{则有 } t_2 - t_1 = \frac{s}{v_2} - \frac{s}{v_1} = \frac{s(v_1 - v_2)}{v_1 v_2} \geq 0.1 \text{ s},$$

$$\begin{aligned} \text{即 } s &\geq 0.1 \text{ s} \times \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2} \\ &= 0.1 \text{ s} \times \frac{5200 \text{ m/s} \times 1500 \text{ m/s}}{5200 \text{ m/s} - 1500 \text{ m/s}} \\ &= 210.8 \text{ m}. \end{aligned}$$

设为能区分第二、第三次声音, 钢管长至少为 $s' \text{ m}$.

$$\text{同理可求得 } s' \geq 0.1 \text{ s} \times \frac{v_2 v_3}{v_2 - v_3} = 0.1 \text{ s} \times$$

$$\frac{1500 \text{ m/s} \times 340 \text{ m/s}}{1500 \text{ m/s} - 340 \text{ m/s}} = 44 \text{ m}.$$

综上所述, 甲同学要听到三次声音, 钢管至少要长 210.8 m .

解题警示: 这是一道由声学知识和运动学知识组成的声学综合运用题. 不但要求会计算区分声音在不同介质中传播的时间 (由于声音在介质中传播速度不同, 所以传播相同距离时所需时间不同), 而且还要求熟悉人耳能分辨声音的最短时间. 同学们要养成全面、多角度思考问题的良好习惯.

例 5 如图 1-1 是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图, 测速仪发出并接收超声波脉冲信号, 根据发出和接收到的信号间的时间差, 测出被测物体的速度. 图 1-2 中, p_1 、 p_2 是测速仪发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是 p_1 、 p_2 由汽车反射回来的信号. 该测速仪匀速扫描, p_1 、 p_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0 \text{ s}$, 超声波在空气中传播的速度是 $v = 340 \text{ m/s}$, 若汽车是匀速行驶的, 则根据图 1-2 可知, 汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内前进的距离是 _____ m , 汽车的速度是 _____ m/s .



图 1-1

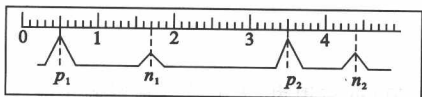


图 1-2

解析 >> 本题的情景可用示意图 1-3 来表示: 测速仪在 t_{p1} 时刻发出一个超声波脉冲, 此脉冲行进了距离 s_1 后遇到汽车并立即反射, 于 t_{n1} 时刻返回至测速仪处. 接着, 测速仪在 t_{p2} 时刻发出第二个超声波脉冲, 此脉冲行进了距离 s_2 后遇到汽车并立即反射, 于 t_{n2} 时刻返回至测速仪处, 而汽车则在先后遇到这两个超声波脉冲的时间间隔内向着测速仪前进了距离 $s_{\text{车}}$.

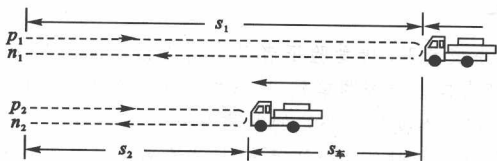


图 1-3

由于测速仪是匀速扫描的, 则由图 1-2 可见, p_1 、 p_2 之间的标尺上有 30 小格, 而题述 p_1 、 p_2 之间的时间间隔为 $\Delta t = 1.0 \text{ s}$, 故标尺上每一小格代表的时间间隔为 $\Delta t' = \frac{1}{30} \Delta t = \frac{1}{30} \text{ s}$. 根据标尺上的读数可以求出每个脉冲自发出至返回所经历的时间, 进而求出其路程, 题目的问题便迎刃而解了.

第一个超声波脉冲经历的总路程

$$\begin{aligned} 2s_1 &= v_{\text{声}} (t_{n1} - t_{p1}) \\ &= 340 \times (17 - 5) \times \frac{1}{30} \text{ m} = 136 \text{ m}. \end{aligned}$$

第二个超声波脉冲经历的总路程

$$\begin{aligned} 2s_2 &= v_{\text{声}} (t_{n2} - t_{p2}) \\ &= 340 \times (44 - 35) \times \frac{1}{30} \text{ m} = 102 \text{ m}. \end{aligned}$$

汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内通过的距离

$$s_{\text{车}} = s_1 - s_2 = \frac{136}{2} \text{ m} - \frac{102}{2} \text{ m} = 17 \text{ m}.$$

汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间经历的时间

$$\begin{aligned} t &= \frac{t_{p2} + t_{n2}}{2} - \frac{t_{p1} + t_{n1}}{2} \\ &= \frac{1}{2} (35 + 44 - 5 - 17) \times \frac{1}{30} \text{ s} = \frac{19}{20} \text{ s}. \end{aligned}$$

汽车行驶的速度

$$v = \frac{s_{\text{车}}}{t} = 17 \times \frac{20}{19} \text{ m/s} = 17.9 \text{ m/s}.$$

例 6 如图 1-4 所示, M 为安装在公路旁的自动测速仪, 它可测出过往车辆的速度. 测速仪上有一台发出细光束的激光器装在转台 M 上, 转台匀速逆时针转动一周需 1 min . 测速仪到公路的距离 $d = 10 \text{ m}$. 某次, 当激光束与 MN 成 45° 角时, 正好照在一辆从左向右匀速行驶的自行车上. 2.5 s 后, 激光束再次照在该车上. 求该自行车行驶的速度.

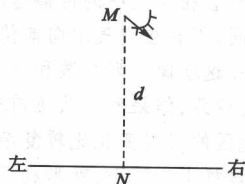


图 1-4

解析 >> 由题意可知, 转台匀速逆时针转动一周需 1 min , 即激光束每分钟转一周为 360° , 每秒钟转 6° , 2.5 s 转过 15° . 如图 1-5, 可知此题存在两种情况.

(1) 当自行车从左边驶来时, 由题意知, 车前进的

$$\begin{aligned} \text{距离 } s_1 &= d (\tan 45^\circ - \tan 30^\circ), \text{ 从而可知 } v_1 = \frac{s_1}{t} = \\ &= \frac{10 \times \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)}{2.5} \text{ m/s} = 1.7 \text{ m/s}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \text{ 当自行车从右边驶过时, 有 } s_2 &= d (\tan 60^\circ - \tan 45^\circ), \text{ 从而求出车速 } v_2 = \frac{s_2}{t} = \frac{10 \times (\sqrt{3} - 1)}{2.5} \text{ m/s} = \\ &= 2.9 \text{ m/s}. \end{aligned}$$

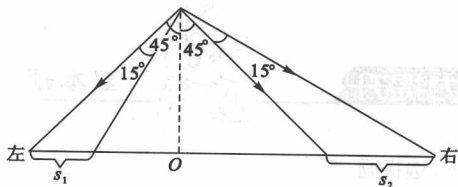


图 1-5

解题警示: 根据题述, 将研究对象的运动、变化和所处的状态等以示意图的形式画出来, 往往能将题述情景更清晰地展现, 使我们理清题中的各种关系, 从而得到正确的解题途径.



会跳跃的声音

1921年5月9日,莫斯科近郊发生了一次大爆炸,距爆炸地点70 km范围内,人们清楚地听到了隆隆的爆炸声,但是在半径为70 km~160 km的范围内却什么声音也听不到,更奇怪的是,在半径为160 km~300 km的范围内,人们又听到了爆炸的轰鸣声。声音怎么会跳跃中间这片区域呢?

探究发现,声音在空气中的传播速度与气温有关,气温高,声速大;气温低,声速小。地面上方不同高处的气温不同,声速也不同,声音在空气中向前传播总喜欢“拣”温度低的道路走,当遇到温度高的空气时,声音便偏向到温度低的空气中去。这就像一列小孩和一列大人组成的队列,小孩和大人手挽手以相同节奏向前行进,由于小孩的步距小于大人的步距,结果整个队伍前进的方向便偏向小孩一侧。

如果一个地区的气温变化比较复杂,这里温度高,那里温度低,声音经过的时候,就会一会儿拐向高空,一会儿又拐向地面,这样上上下下,就形成了上面所说的声音会跳跃的现象。

声纹鉴定

时下,一项被称为声纹鉴别术的先进的身份标志查证技术备受青睐。接受验证者只需对着话筒说上几句话,例如“我是某某人,请核实”,电脑随即就把话音转换成个人的特有口音与腔调单元,再从数据库中寻找“配对”。美国微软公司的雇员们,更通过打电话的简便方式接受声纹验证,以获准使用该公司的电脑系统。

由于每个人的声音器官,诸如咽腔、鼻腔、口腔、唇、齿、上腭等,在发音时呈现千姿百态,抑或有着哪怕是微小的差异,以及年龄、性格、语言习惯等多种原因,因而导致这些器官发出的声音必然有着各自的特点。即使两个声高、体重都相同,并在同一环境中长大的双胞胎,他们的嗓音可能连父母也难以区别,但声纹仪器却能有效地加以甄别。所以说,人的声纹千差万别,每个人都有着自己独特的嗓音,这是一个人的基本标志之一。换句话说,任何一个模仿者,都不可能逼真地模仿出他人嗓音的全部音色和其他要素。利用专门仪器,可以很快地区别那些“装腔作势”者。

借助现代科学技术,我们可以先将嗓音转变成电波,再把电波还原成声音,最后通过一种叫做声响分光摄影仪的分析装置,将嗓音描绘成格状图案,即波形图,又称声纹图。从声纹图5个不同嗓音图案中分辨出每条连续声波仅仅需要两秒钟的时间,经过反复比较,就能够从数以百万计的人群中分辨出某个特定人的声音,这无疑对于电话犯罪的侦破是再方便、准确不过了。



一、选择题

1. 在雷电来临时,电光一闪即逝,但雷声却隆隆不断,这是因为 ()

- A. 雷一个接一个打个不停
- B. 双耳效应
- C. 雷声经过地面、山峦和云层多次反射造成的
- D. 光的传播速度比声的传播速度大

2. 电影院放映厅的墙壁上都被装修成坑坑洼洼的,俗称“燕子泥”,其目的是为了 ()

- A. 防止声音发生振动
- B. 减弱回声
- C. 增强回声

D. 装饰剧场

3. 已知空气中的声速约为330 m/s~340 m/s,光速为 3×10^8 m/s,一个看到闪电12.3 s后又听到雷声的人,用12.3除以3很快估算出闪电发生位置到他的距离为4.1 km。根据你所学的物理知识可以判断 ()

- A. 这种估算方法是错误的,不可采用
- B. 这种估算方法可以比较准确地估算出闪电发生位置与观察者间的距离
- C. 这种估算方法没有考虑光的传播时间,结果误差很大
- D. 即使声速增大2倍以上,本题的估算结果依然正确

4. 在一只玻璃杯中先后装入不同质量的水,用细棒轻轻敲击,会听到不同频率的声音.与此类似,当医生在给病人检查腹腔内是否有积水时,常会用手轻轻敲击患者腹部,细细倾听其发出的声音,称为“叩诊”.医生主要是根据下列哪个因素来判断患者腹腔内是否有积水的 ()

- A. 声音的响度
- B. 声音的音调
- C. 声音的音色
- D. 声音是否悦耳动听

5. 下列措施可以减弱噪声的是 ()

- A. 停止使用一次性白色泡沫塑料饭盒
- B. 科学家研制氟利昂的代用品
- C. 在摩托车内燃机排气管上装消声器
- D. 为了推销商品,商场在门口安装高音喇叭

6. 医生用听诊器听到的心脏跳动的声音主要是 ()

- A. 心脏以每分钟 70 次左右的搏动发出的声音
- B. 由于心脏的搏动,引起血液进入心脏时发出的频率为数百赫兹的声音
- C. 心脏收缩时发出的声音
- D. 上述三种声音都可以听到

二、填空题

7. 一架飞机水平匀速地从小明头顶上空飞过,当他听到发动机的声音是从头顶上方传来时,发现飞机在他前上方与地面成 60° 角的方向,则这架飞机的速度大约是声速的 _____ 倍.

8. 某测量员是这样利用回声测距离的:他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪,经过 1.00 s 第一次听到回声,又经过 0.50 s,再次听到回声.回声测距是利用了声波的 _____ 特性,已知声速为 340 m/s,则两峭壁间的距离为 _____ m/s.

9. 有一个发声体 2 min 振动 3×10^6 次,则发声体振动的频率是 _____ Hz. 这声音 _____ (填“能”或“不能”)被人耳听到,这是因为 _____.

10. 阅读有关声速与气温关系的小短文,回答后面两个问题.

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,由此发生了声音不一定由声源沿直线传播的现象.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快,此时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.

请回答:

(1) 赤日炎炎,在沙漠或戈壁滩,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

是声音传播时是向 _____ 拐弯的.

(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途径向 _____ 拐弯而传到几里外的枫桥边.

11. (1) 太空中,宇航员在飞船外工作时,他们之间即使靠得很近也无法直接交谈,这是因为 _____.

(2) 著名音乐家贝多芬晚年失聪,他将硬棒的一端抵在钢琴盖板顶上,另一端咬在牙齿中间,通过硬棒来“听”钢琴的弹奏,琴声是通过 _____ 传递的.

三、简答题

12. 大自然有许多奇特现象,一场大雪将大地披上银装,这时你会觉得周围显得特别宁静,这是为什么?

13. 你可以用一小段空气塑料软管和一个漏斗做成一个听诊器,请一个同学把漏斗压在胸部中央略偏左附近,也就是心脏的部位,然后把软管的另一端放到你的耳朵里,集中精神听.如果周围环境很安静的话,你就可以听到同学的心跳声了,为什么?

14. 把原来每秒放映 24 幅的电影胶片改为每秒放映 36 幅,这样电影中本来是男生的讲话声,听起来好像是女生在讲话,这是为什么?

15. 你有没有注意到当警车迎面而来时,警笛的声调会变得越来越低?当警车离你而去时,警笛的声调会变得越来越低?

16. 噪声是有害的.科学家想了许多办法加以治理,而在这些办法中,最奇特的一个办法是“以声治声”.做法是:用计算机产生与噪声相反的“抗声”,让“抗声”与噪声在空气中合成,其结果减弱或抵消了噪声的强度.那么,本来噪声就有害,再由计算机发出声音不是增加了噪声的响度吗?为什么这样做反而减弱了噪声呢?

17. 在耳的卫生保健知识中有这样一条:当遇到巨大声响时,要迅速张口,使咽鼓管张开.或闭嘴同时堵住双耳,如图 1-6 所示,这样可以避免鼓膜被震破,请你说出这样做的道理.



图 1-6

第二章 光 现 象

第一节 光的直线传播 光的反射

精梳要点

明方向



1. 光在同种均匀介质中沿直线传播,如果介质不同或介质不均匀,光的传播路线可能会发生改变或弯曲.
2. 光线是为了描述光的传播路径而画出的直线,这种方法在物理上叫做建模法.光是实际存在的,而光线实际上并不存在.
3. 光在真空中传播的速度最快, $c=3\times 10^8\text{ m/s}$,光在空气中的速度略小于真空中的速度,可近似认为两者相等.光在水中的速度约为真空中的 $\frac{3}{4}$,光在玻璃中的速度约为真空中的 $\frac{2}{3}$.
4. 光年(l. y.)是光在一年里传播的距离.它不是时间单位,而是距离单位. $1\text{ l. y.}=9.46\times 10^{15}\text{ m}$.
5. 光沿直线传播的特性在生活中的重要应用:激光准直、小孔成像、影子的形成、日食、月食等.
6. 光射到两种介质的界面上,在界面处反射回来,在原介质中继续传播的现象称之为光的反射现象,它遵循光的反射定律,可简记为:“三线共面,两线分居,两角相等”.
7. 平面镜成像的特点可概括为“像与物关于平面镜对称”.
8. 平面镜对光线既不会聚又不发散.凸面镜对光线有发散作用,常用于汽车后视镜、街道拐弯处的反光镜等;凹面镜对光有会聚作用,常用于手电筒的反光装置、太阳灶、反射式天文望远镜等.
9. 像与影的区别:像分为实像和虚像.实像是由实际光线会聚而成,可以在光屏上呈现;虚像是由实际光线的反向延长线会聚而成,不能在光屏上呈现;影是由于光沿直线传播形成的,在传播过程中遇到不透明的物体,在物体的后面形成的光照不到的黑暗区域.

典题解析



学技巧

例1 利用身边常用的物品做一些小实验是同学们学习、研究物理的好方法,也是一种创新.请你用图2-1-1所示的塑料吸管和激光笔,从正反两方面分别设计一个实验方案,探究光在空气中是否沿直线传播.

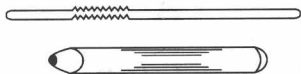


图 2-1-1

- (1) 正方案:探究光在空气中是沿直线传播的.
- (2) 反方案:探究光在空气中不可能沿曲线传播.

解析 >> 正方案为:将塑料管正对着地面(或桌面),将激光笔沿着管子方向向管内发出一束激光,地面或桌面上出现一亮点,则证明光是沿直线传播的.

反方案为:将塑料管弯曲一定角度,对着地面(或桌面),将激光笔沿着管子方向向管内发出一束激光,地面或桌面上不会出现一亮点,则证明光是沿直线传播的.

例2 如图2-1-2所示,平面镜以 $\frac{1}{6}\text{ r/s}$ 的转速绕过O点且垂直于纸面的轴转动,AB为一段圆弧形的屏,它的圆心在O点,圆心角为 60° ,现在一束来自频闪光源S的细平行光从一个固定孔射向平面镜上的O点,当光源S每秒闪12次时,问镜每转动一周,屏AB上出现的光点最多可能是多少个?

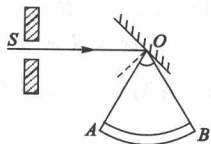


图 2-1-2

解析 >> 首先,当反射光线由 OA 变为 OB 时,反射光线的方向改变了 60° ,则法线改变了 30° ,平面镜旋转了 30° ,平面镜旋转的圈数为 $\frac{30^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{12} r$. 又平面镜以 $\frac{1}{6} r/s$ 的转速旋转,故平面镜转 $\frac{1}{12} r$ 用的时间为 $0.5 s$,而光源 S 每秒闪 12 次,出现 12 个光点,则 $0.5 s$ 闪 6 次,出现 6 个光点.

答案: 可能出现 6 个光点.

例 3 如果以速度 v_0 水平抛出一个物体,那么它在水平方向上的位移 $x = v_0 t$,在竖直方向上的位移 $y = \frac{1}{2} g t^2$. 现在 A 点有一点光源如图 2-1-3 所示,如果从 A 点向垂直于竖直墙的方向以速度 v_0 水平抛出一个球, A 点到墙的距离为 L ,那么在小球未与墙碰撞前,写出小球在墙上的影子移动的距离 s 随时间 t 变化的规律.

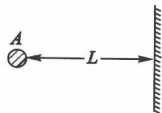


图 2-1-3

解析 >> 平抛出的小球的运动轨迹是抛物线,而小球在竖直墙上形成的影子是由于光沿直线传播的缘故,由题意知,运动的小球在墙上投影如图 2-1-4 所示,由几何关系 $\frac{y}{s} = \frac{x}{L}$,将已知 $x = v_0 t$, $y = \frac{1}{2} g t^2$ 代入,得 $s = \frac{gL}{2v_0} \cdot t$.

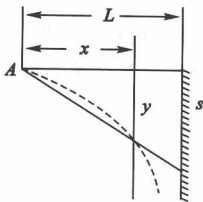


图 2-1-4

答案: $s = \frac{gL}{2v_0} \cdot t$

例 4 如图 2-1-5 所示,某人在湖边高出水面

50 m 的山顶 A 处,望见一艘飞艇停留在湖面上空某处,并观察到飞艇底部标志 P 处的仰角为 45° ,其在湖中之像的俯角为 60° ,试求飞艇离开湖面的高度.

解析 >> 这是一道光学与解直角三角形的综合题. 由于观察时湖面处于平衡状态,所以可以利用平面镜成像规律得 $PB = BP'$. 由题意设 $AC = x$ m, 则 $PC = x$ m, $P'C = \sqrt{3}x$ m, 由 $PB = BP'$, 得 $x + 50 = \sqrt{3}x - 50$, 解得 $x = 136.6$ m, 所以飞艇离湖面的高度为 $50 + x = 186.6$ (m).

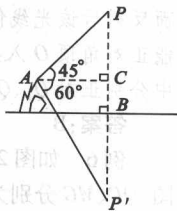


图 2-1-5

答案: 186.6 m

解题警示: 解光学题时,当正向思维受阻时,可以从相反方向进行分析,根据光路的可逆性,不妨将像看作物,倒过来思考,这样常常能另辟蹊径,找到解决问题的“钥匙”. 具体分析问题时,从与已知过程相反的过程和相反的条件上去思考,研究与已知条件相反条件下的问题的结论.

例 5 如图 2-1-6 所示,光滑桌面上放有两个光滑固定挡板 OM, ON , 夹角为 60° . 角平分线上有两个相同的弹性小球 P 和 Q . 某同学给小球 P 一个速度,经过挡板的一次或多次反弹后恰能击中

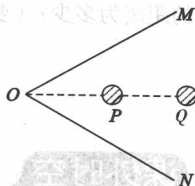


图 2-1-6

击中小球 Q , 假如不允许小球 P 直接击中小球 Q , 小球的大小不计,也不考虑 P 球击中 Q 球时的情况,该同学要想实现上述想法,可选择的小球 P 运动的路线有

- ()
- A. 2 条 B. 4 条
C. 6 条 D. 8 条

解析 >> 弹性小球与挡板 OM, ON 之间的碰撞及其反弹所通过的路程,与把 OM, ON 视为平面镜而光线在其镜面上反射所通过的路径相同,由此可等效地把 OM, ON 视为平面镜,而把入射小球 P 通过的路程视为由 P 出发的一条光线所通过的路径,只要由 P 出发的光线经镜面反射若干次能到达 Q 点,则 P 小球沿此光线所经过的径迹运动便可击中 Q 小球.

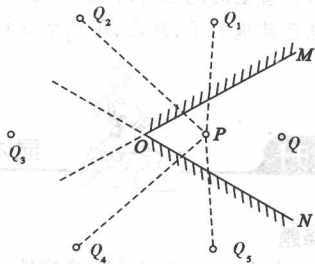


图 2-1-7