

●主编 张立稳 胡国新 刘南地

物理培优竞赛



新课标

超级课堂



传播物理文化
激发物理兴趣
提升物理素养
活跃物理思维

8

年级

 华中师范大学出版社



物理培优竞赛超级课堂

●主编 张立稳 胡国新 刘南地

8 年级

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

物理培优竞赛超级课堂(8 年级)/主编 张立稳 胡国新 刘南地. —1 版.

—武汉:华中师范大学出版社,2007. 1

ISBN 978-7-5622-3500-2

I. 物… II. ①张… ②胡… ③刘… 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(2005)第 118986 号

物理培优竞赛超级课堂(8 年级)

主编:张立稳 胡国新 刘南地

责任编辑:胡小忠

责任校对:张 钟

封面设计:甘 英

选题设计:第一编辑室(027—67867361)

出版发行:华中师范大学出版社©

社址:武汉市珞喻路 152 号

邮编:430079

销售电话:027—67867371 027—67861549 027—67863040 027—67867076

传真:027—67863291

邮购:027—67861321

网址:<http://www.ccnp.com.cn>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

印刷:湖北孝感日报印刷厂

督印:章光琼

字数:334 千字

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:14.5

版次:2007 年 1 月第 1 版

印次:2007 年 1 月第 1 次印刷

定价:20.50 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者:本书封面覆有我社激光防伪膜,没有防伪膜的书一律为盗版书。

若发现盗版书,请打举报电话(027)67861321

前言

qianyan

考上理想的高中是莘莘学子和家长的共同心愿。如何在短时间内提高复习备考的实战性,让不同层次学生各有所获,是每位学生和教师所期待的。为此,由中考命题专家、重点学校特级教师、骨干教师精心策划并编写了《物理培优竞赛超级课堂》(以下简称《超级课堂》)。本册为8年级分册,它适用于学生自学,仿佛深入培优课堂聆听优秀培优教师的教诲,步入培优备考、培优备赛的成功之路,也可为教师教学提供系统的权威的现成讲义。

《超级课堂》具有以下特点:

其一,观念新颖。充分体现新课程理念,在研究了近两年全国中考新动向和全国初中应用物理知识竞赛的基础上,把握中考脉络,体现新中考信息,精析精编新颖试题;该套丛书中“解题指导”由具体的解题总结出一般性解题方法和技巧,是思维方法的重要体现。“指点迷津”点拨思考问题的方法和路径。强调对学生应用能力和创新精神的培养,力求为中学物理的教学起到良好的导向作用。

其二,内容翔实。本丛书根据学科特点,分专题编写,专题下设有若干讲,每讲就是一个独立的培优讲义。每讲由以下几个部分组成,分别是“考点归纳”、“指点迷津”、“解题指导”、“拓展视野”、“题型训练”、“能力检测”,构成知识、方法、能力三维一体的训练模式。

【考点归纳】 采用总结归纳的方法,落实知识点,形成知识面,结成知识网,突出重点让学生从总体上把握知识脉络,对物理概念清晰明了。

【指点迷津】 从思维方法的层面对复习中的重点、难点及得分点、易错点加以分析和点拨,引领学生走出误区、盲区,对难题、易错题指出方法和错误诊断,使学生直达成功的彼岸。

【解题指导】 结合考点,从基本概念、基础知识、综合应用、实验探究、竞赛辅导等角度,精选中考典型,透彻地分析解题思路,给出详细解答过程,总结解题方法,让学生感知中考,领悟竞赛,从而规范学习行为,提高学习效率。

【拓展视野】 精编贴近教材的趣味资料,使学生体味科学的探索精神,深入现实生活和社会实践,了解最新科研动态,关注社会热点,体现学以致用用的教学规律,拓展学生展示物理的空间。

【题型训练】 根据本章教学目标设题,从近几年全国中考题、竞赛题中精心筛选,题目严谨、系统,具有一定梯度,综合性强。

【参考答案】 全书附有拓展题、题型训练题和拓展视野题的参考答案,答案准确翔实,对于疑难试题还给出了点拨。

其三,自成系统。《超级课堂》从整体上合理布局,对重要的局部知识加以细化,力求讲透练透,既注重基础知识点的衔接,又照顾到培优学生的实际,适度超前,循序渐进,形成一套独特的

完整的培优教材体系。

《培优课堂》彰显素质教育之成果,昭示培优之趋势,顺应时代的改革步伐,把握中考、竞赛的脉络,给广大师生指明了培优课堂教与学的方向活学、精练,既可决胜择校考试,又可驰骋竞赛考场。

我们的目标是为对物理有浓厚兴趣的学生提供一个拓展的新天地,为这些学生和教师提供一本系统的、确有实用价值的培优竞赛参考书。

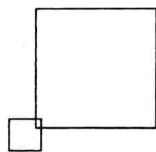
《培优课堂》得以顺利问世,倾注了张仁波、石庆雄、张翼、秦仁杰、胡旭东等老师的心血,以及田鹰老师对全书题目的核对,在此致以深深的敬意和谢意!

限于水平,虽然本书几经推敲,书中不足之处仍在所难免,诚恳希望广大读者、同仁来电来函再做推敲,作者将不胜感激,努力修改,以臻完善。

编者
于武昌珞珈山

目

录



CONTENTS

专题 1

第 1 讲

第 2 讲

专题 2

第 1 讲

第 2 讲

专题 3

第 1 讲

第 2 讲

专题 4

第 1 讲

第 2 讲

专题 5

第 1 讲

第 2 讲

第 3 讲

专题 6

声现象 1

声音的产生、传播和接收 1

声音的特性、控制和利用 6

专题 1 能力检测 11

光现象 15

光的直线传播、光的反射 15

光的折射、光的色散和光谱 22

专题 2 能力检测 29

透镜及其应用 34

透镜及其应用 34

眼睛和眼镜 显微镜和望远镜 41

专题 3 能力检测 48

物态变化 54

温度 熔化和凝固 54

汽化和液化 升华和凝华 60

专题 4 能力检测 64

电流和电路 69

电荷 电路 69

电流强度 75

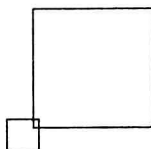
家庭电路 81

专题 5 能力检测 85

欧姆定律 91

目

录



CONTENTS

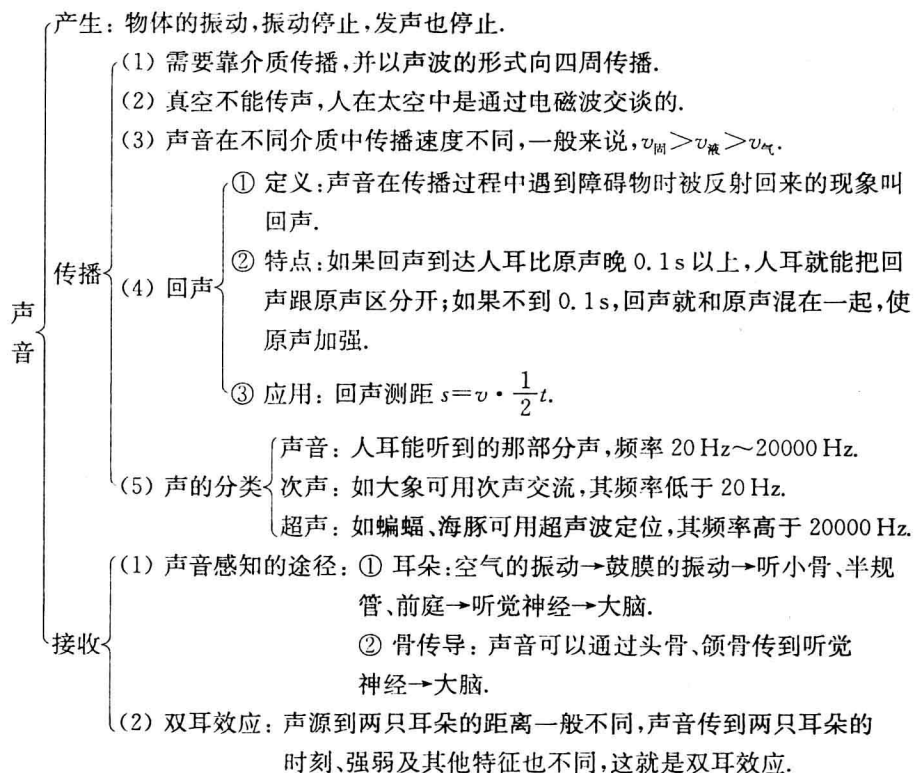
第 1 讲	电压	91
第 2 讲	电阻	98
第 3 讲	欧姆定律	105
	专题 6 能力检测	113
专题 7	电功率	121
第 1 讲	电能	121
第 2 讲	电功率	125
第 3 讲	电和热	134
	专题 7 能力检测	143
专题 8	电和磁、信息的传递	149
第 1 讲	磁场 电流的磁场	149
第 2 讲	电磁感应	157
第 3 讲	信息的传递	163
	专题 8 能力检测	173
专题 9	声、光、热学实验	180
专题 10	电学实验	187
附	参考答案与提示	197

专题1 声现象

第1讲 声音的产生、传播和接收

考点归纳 知识

指点迷津



振动停止后，只能说发声停止，而声音可以以声波的形式传播并存在，声音并未停止。

介质可以是固体、液体、气体。

这种途径是依靠空气传递声波，是气传导。

贝多芬耳朵失聪后就是靠骨传导听到钢琴声的，贝多芬的耳聋属于非神经性耳聋，若是神经性耳聋则很难接收到声音。

解题指导 方法

例1 (南京市中考题) 关于声现象，下列说法中正确的是()。

- A. 声音在不同介质中的传播速度相同
- B. 一切正在发声的物体都在振动
- C. 真空也能传声
- D. 声音在空气中的传播速度是 3×10^8 m/s

【思路探究】 声音的传播需要介质，真空不能传声，如月球上没有空气，所以宇航员即使相距很近也只能靠无线电交谈；声音在不同介质中传播速度不同，一般情况下，声音在固体中比在液体、气体中传播得快，在气体中传播最慢。比如：某人在一根足够长的有水的自来水管一端敲击一下，另一人在另一端可以听到三次声音，第一次是由自来水管传来的，第二次是由水传来的，第三次是由空气传来的。

判断型的选择题要逐项分析，当作一题四问的题目去解答。

声音在空气中(15℃)的传播速度为 340 m/s，应该作为常数记住，平常我们讲的音速(如超音速飞机)，指的就是这个值。

【解答】 B.

【思维拓展 1】 下列关于声音产生的说法中正确的是().

- A. 一切正在发声的物体都在振动
- B. 只要物体振动,就能发声
- C. 没有发出声音的物体一定没在振动
- D. 物体的振动停止后还会发出很弱的声音

例 2 (温州市中考题) 某学校操场外一幢高楼离跑道起点 170m. 同学们在跑步训练时,由于回声导致先后听到两次发令枪声. 若声音在空气中的速度为 340 m/s,那么听到两次发令枪声的时间间隔为().

- A. 0.5 s
- B. 1 s
- C. 0.5 min
- D. 1 min

【思路探究】 该题考查了有关回声的知识. 声音在均匀介质中传播时,如果遇到大的障碍物,将在界面发生反射,声波返回形成回声. 题目中同学们听到两次发令枪声,第一次是在起点听到的,第二次枪声是声音在从枪响处传播到高楼又返回起点的过程中传到同学们耳中的,其传播的路程为 $s=170 \times 2 \text{ m}=340 \text{ m}$,发令枪声的时间间隔

$$\text{为 } t = \frac{s}{v} = \frac{340 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 1 \text{ s}.$$

【解答】 B.

【思维拓展 2】 人也可以利用回声定位的原理来解决实际问题,想测定前面的一座山峰离自己的距离,可以不必去丈量距离,借助回声定位,可以很方便地估算出到该山峰的大致距离. 我们对着山峰高喊一声,同时开始计时,2 s 后听到回声. 已知音速,求人与山峰的距离.

例 3 (全国竞赛题) 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.

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,能说明声音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音的产生条件,但是分别说明了什么问题?

【思路探究】 本题所述实验现象涉及声音的产生、传播及音调的各方面知识,应逐个分析. 实验甲说明声音的传播需要介质. 实验乙和丁都反映了发声物体的振动特征: 一切发声的物体都在振动,振动停止,发声也就停止. 实验丙说明笛子可以发出音调不同的声音. 笛子发声是由于空气柱的振动而产生的,空气柱越长,音调越高,空气柱越短,音调越低.

【解答】 说明声音产生条件的是乙和丁. 甲说明声音传播需要介质. 丙说明不同长度的空气柱振动时发声的频率不同.

【思维拓展 3】 在敲响寺庙里的大钟后,有同学发现,已经停止了对大钟的撞击,大钟仍“余音未止”,分析其原因().

- A. 一定是大钟的回声
- B. 因为大钟在继续振动
- C. 因为人的听觉发生“延长”的缘故

D. 大钟虽停止振动,但空气仍在振动

例4 (上海市竞赛题) 某同学站在铁路旁,他看见远处铁道检修工人用榔头向铁轨敲了一下,过了一会儿听见两声敲击声,如果两次声音间隔 0.5 s,求该同学离工人敲击处的距离.

【思路探究】 此同学听见的声音分别由空气和铁轨传播过来,由于声音在不同介质内传播速度不同,所以传播相同距离所用的时间也不等.

设声音在空气中传播速度和时间分别为 v_1 、 t_1 ; 在铁轨中传播速度和时间分别为 v_2 、 t_2 . 又设该同学离工人敲击处的距离为 s .

由于传播距离相同,则 $v_1 t_1 = v_2 t_2$.

两次声音时间间隔 0.5 s, 则 $t_1 - t_2 = 0.5$ s.

v_1 、 v_2 可查表,由这两个方程可求出时间,再由 $s = vt$ 求距离.

【解答】 方法一: 因为 $v_1 = 340$ m/s, $v_2 = 5000$ m/s.

$$\begin{cases} s = v_1 t_1 = v_2 t_2, & \text{①} \\ t_1 - t_2 = 0.5 \text{ s}, & \text{②} \end{cases}$$

由②得: $t_2 = t_1 - 0.5$ s, 代入①得:

$$t_1 = \frac{0.5 v_2}{v_2 - v_1} = \frac{0.5 \times 5000 \text{ m/s}}{5000 \text{ m/s} - 340 \text{ m/s}} = \frac{125}{233} \text{ s}.$$

$$\text{所以: } s = v_1 t_1 = 340 \text{ m/s} \times \frac{125}{233} \text{ s} \approx 182.4 \text{ m}.$$

方法二: 声音在空气中传播的时间

$$t_1 = \frac{s}{v_1},$$

声音在铁轨中传播的时间

$$t_2 = \frac{s}{v_2}.$$

$$\text{因为 } t_1 - t_2 = 0.5 \text{ s, 即 } \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} = 0.5 \text{ s},$$

$$\text{即 } \frac{s}{340 \text{ m/s}} - \frac{s}{5000 \text{ m/s}} = 0.5 \text{ s},$$

解得: $s \approx 182.4$ m.

【思维拓展4】 第一次测定声音在水中的传播速度是 1827 年在日内瓦湖上进行的: 两只船相距 14 千米, 在一只船上实验员向水里放一口钟, 当他敲钟的时候, 船上的火药同时发光, 在另一只船上, 实验员向水里放一个听音器, 他看到火药发光后 10 秒听到了水下的钟声, 计算一下水中的声速是多大?

本题中把声音在空气中和在铁轨中的传播都看做是匀速直线运动, 找出本题中有联系的物理量是关键. 一是声音在空气中和在铁轨中传播的路程相等, 二是时间差是 0.5 s.



培优训练

1. (荆州市中考题) “B超”是利用超声波来诊断病情的, 但是人们却听不到它发出的声音, 这是因为().

A. 声音太小

B. 超声波无法传到人耳

C. 超声波的频率小于人耳能听到的声音的频率

D. 超声波的频率大于人耳能听到的声音的频率

2. (盐城市中考题) 小平在远处用望远镜眺望, 他看到了远处有一位铁匠在工作. 若铁匠以每秒一次的节奏锻打铁块, 在小平看到铁匠最后一次锻打铁块的同时听到了打击声, 随后还听到了两次打击声. 则铁匠与小平的距离约是().

A. 240 m

B. 480 m

C. 680 m

D. 1020 m

3. (安徽省中考题) 夏季雷雨前, 经常是电闪雷鸣, 在一次闪电过后约 3 s 才听到雷声, 那么闪电发生处离你约 _____ m. (声音在空气中的传播速度取 340 m/s)

4. (黑龙江省中考题) 如图 1-1 甲所示, 用竖直悬挂的泡沫塑料球接触发声的音叉时, 泡沫塑料球被弹起, 这个现象说明 _____; 如图乙所示, 敲击右边的音叉, 左边完全相同的音叉把泡沫塑料球弹起, 这个现象说明 _____.

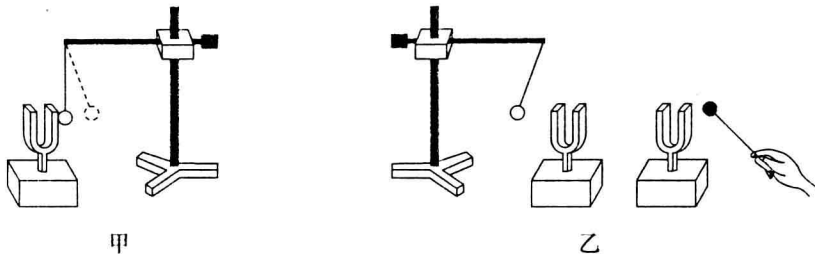


图 1-1

5. (安徽省中考题) 科学工作者为了探测海底某处的深度, 向海底垂直发射超声波, 经过 4 s 收到回波信号, 海洋中该处的深度是 _____ m (声音在海水中传播的速度是 1500 m/s); 这种方法不能用来测量月亮与地球之间的距离, 其原因是 _____.

6. (安徽省中考题) 雷达可用于飞机导航, 也可用来监测飞机的飞行, 其工作原理如图 1-2 所示. 假设某时刻雷达向飞机发射电磁波, 电磁波遇到飞机经反射后, 又被雷达接收, 整个过程用时 $52.4 \mu\text{s}$ ($1 \mu\text{s} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$). 已知电磁波的速度为 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$, 则飞机离雷达站的距离是 _____ m.

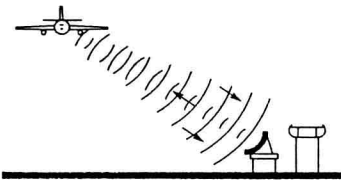


图 1-2

7. 气温影响空气密度, 气温高, 空气密度小, 则声速大, 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快, 于是在地面上的声源发出的声音向四周传播时是向上拐弯的.
- (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.

8. (海淀区中考题) 阅读下面的短文, 回答问题:

如图 1-3 所示, 几只鸟在树上“歌唱”, 一个听觉良好的女孩在一间门窗紧闭的甲房间内, 靠近单层玻璃她能听到室外鸟的“歌声”; 她到另一间门窗紧闭的乙房间内, 靠近双层玻璃(双层玻璃的夹层内抽成真空), 却几乎听不到室外鸟的“歌声”.



图 1-3

- (1) 运用所学的物理知识, 解释为什么女孩在乙房间内几乎听不到室外鸟的“歌声”.
- (2) 女孩在两个房间都能看见室外树上的鸟, 而只能在甲房间听到室外鸟的“歌声”, 这说明光的传播和声音的传播有什么不同?



竞赛训练

9. (全国竞赛题) 火车在进入隧道前必须鸣笛, 若火车速度为 80 km/h , 声音在空气中的速度是 340 m/s , 司机在鸣笛后 2 s 时听到自隧道口处的山崖反射的回声, 则鸣笛时火车到隧道口的距离是 _____ m .
10. (全国竞赛题) 小华在假期探望外祖母, 他乘坐火车时发现, 每经过铁轨接头处, 车身都要振动一次, 他还发现, 火车进山洞前一瞬间要鸣笛一次. 小华恰好坐在车尾, 从听到鸣笛声到车尾出洞, 小华共数出 84 次车身振动, 所用的时间是 $1 \text{ min} 45 \text{ s}$. 若车身总长 175 m , 每节铁轨长 12.5 m , 山洞的长度是多少? 当时火车的速度是多少? (设火车一直匀速直线行驶, 声音在空气中的传播速度是 340 m/s)
11. (全国竞赛题) 请你想象一下, 如果“声音的速度为 0.1 m/s ”, 我们的世界会发生什么变化? 请你写出 3 个有关的合理场景.



拓展视野 思维

一、先有闪电还是先有雷声?

闪电过后, 我们会听到清脆响亮的“炸雷”或沉闷久绝的“闷雷”. 那么是先产生闪电, 还是先产生雷声呢?

云层中积蓄的大量电荷, 在条件合适时瞬时泻放, 途经的空气剧烈升温, 温度高达 $15000^\circ\text{C} \sim 20000^\circ\text{C}$ 时, 产生耀眼的炫光, 形成闪电. 闪电周围的空气受热急剧膨胀, 气压增至 100 个大气压以上. 随着放电的瞬时结束, 膨胀的空气又因迅速冷却而很快收缩, 压力骤减. 这一骤胀骤缩都发生在千分之几秒的短暂时间内, 所以在闪电爆发的一刹那, 会产生冲击波.

闪电产生的冲击波在空气中以 5000 m/s 的速度向四面八方传播, 在传播过程中能量很快衰减, 波长逐渐变长, 在闪电发生 $0.1 \text{ s} \sim 0.3 \text{ s}$ 后, 冲击波演变成声波, 这就是传入我们耳朵的雷声.

因此, 这个问题的结论是 _____.

二、一场惊险的搏斗

夜幕降临了, 夜蛾飞了出来, 它的身体比蝴蝶粗壮, 喜欢绕火光飞舞. 许多夜蛾的幼虫是农业害虫. 消灭它! 蝙蝠从天而降, 用“超声雷达”搜索着, 突然发现了夜蛾(图 1-4). 那夜蛾也发现了蝙蝠. 它好像已经知道自己危在旦夕, 马上变换飞行方向, 兜圈子, 翻筋斗, 螺旋下降, 最后收起翅膀, 径直落到了花草之间. 具有精细超声雷达的蝙蝠却扑空了.



图 1-4

夜蛾是怎么逃避蝙蝠追击的呢? 它怎么会感觉出蝙蝠来临的呢?

一些科学家开始研究这场有趣的搏斗了. 多伦多大学的生物学家 J·H·富勒特发现, 蝙蝠在捕食时, 要同时发出不同频率的超声波去搜索猎物. 蝙蝠一旦探索到猎物, 它的发声频率便会骤然升高.

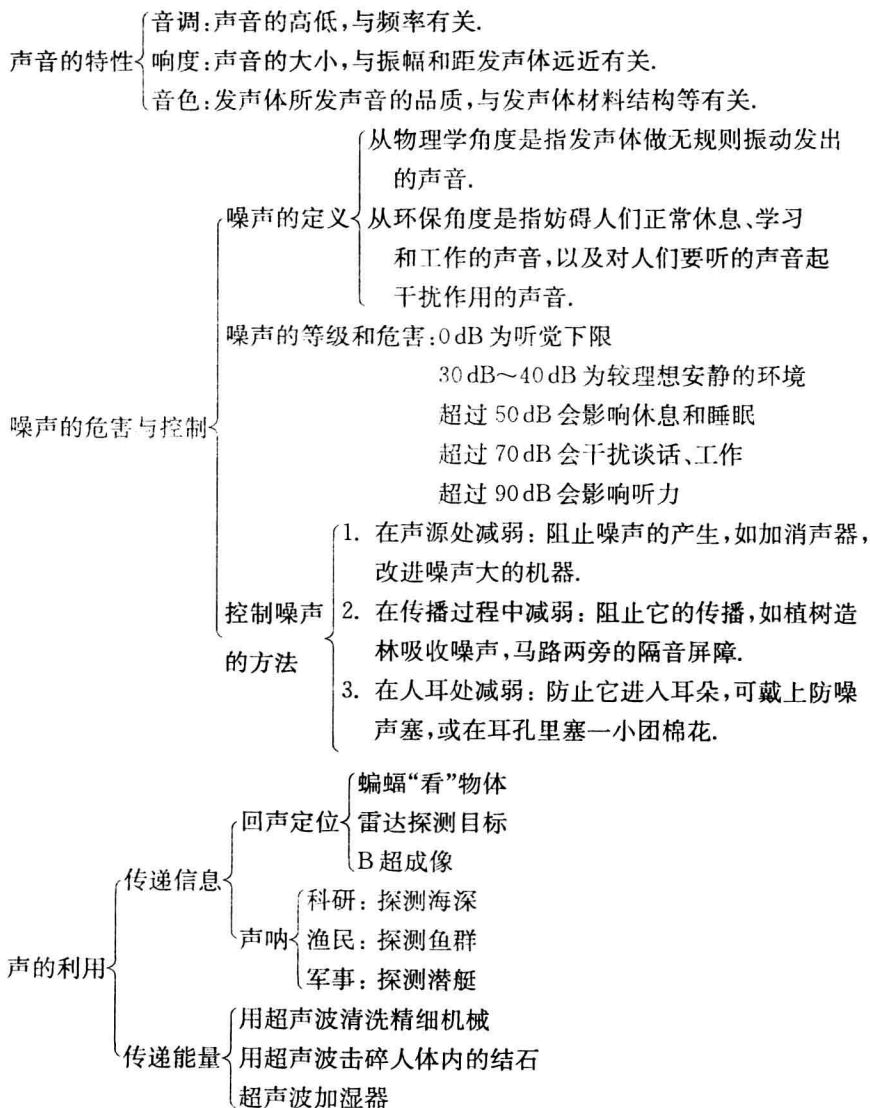
蛾的胸部有一个像气泡一样的隆起物, 当蝙蝠的超声信号传来时, 那隆起物在飞行肌的压力下, 会起伏不平, 发出与蝙蝠定位回声极相似的超声波——就如同蝙蝠要碰墙壁一样. 要是蝙蝠有时间仔细去“想”一下, 也许它会判断出那是假信号, 不是自己的回声, 但是, 蝙蝠飞行速度大约是 5 m/s , 它只有千分之一秒的时间来决定自己下一步的飞行方向. 为了避免碰壁, 它只好转向而飞, 受了夜蛾的欺骗; 有些蛾还有自己的“超声雷达”, 它们主动发射极高频的超声波, 一旦发现蝙蝠便逃之夭夭; 有的夜蛾身上长有一种奇特的绒毛, 它能吸收超声波, 使蝙蝠得不到一定的回声, 自己好蒙混过关.

看来, 能吸收雷达波的现代最新式的隐身飞机, 不过是这种夜蛾的祖传技术的仿效者而已.

因此蝙蝠虽然没有视觉器官, 但能依靠发出的 _____ 遇到障碍物时产生的 _____ 定位.

第2讲 声音的特性、控制和利用

考点归纳 知识



指点迷津

乐音的三要素是音调、响度、音色.

频率是物体在 1 秒钟内振动的次数,频率越大,音调越高.

振幅是物体振动时偏离原来位置的最大距离,振幅越大,响度越大;距发声体越远,声音越分散,响度越小.

声音的等级是用分贝(dB)划分的,0 dB 并非是没有声音,而是人们刚刚能听到的最弱的声音.

回声定位测距的原理是 $s = v \cdot \frac{t}{2}$, 其中 v 是声在介质中的速度, t 是声一个来回所用的时间.

把回声定位方法应用于水中,探测水下目标,这就是声呐.声呐由发射装置和接收装置组成.

该题所考知识点为减弱噪声的方法.在传播过程中减弱噪声,我们常用的办法是在声源和人耳之间设置障碍,以达到阻挡噪声传播的目的.

理解减弱噪声的三个途径是解题的关键.

解题指导 方法

例 1 (陕西省中考题) 下列减弱噪声的措施中,属于在传播过程中减弱的是 ().

- A. 摩托车内燃机排气管上加装消声器
- B. 在公路和住宅间植树造林
- C. 用外罩把噪声源罩起来
- D. 戴上防噪声耳塞

【思路探究】 选项 A、C 是在声源处减弱噪声,D 选项指的是在人耳处减弱噪声.

选项B中所说的在公路和住宅间植树造林,可以起到阻挡、反射、吸收噪声的作用,这样到达人耳处的噪声就被大大减弱。

【解答】 B.

【思维拓展1】 关于噪声,下列说法中正确的是().

- A. 优美的轻音乐,无论什么时候都不能说是噪声
- B. 从物理学的角度看,凡是妨碍人们正常工作、学习和休息的声音都是噪声
- C. 城市内的汽车不许鸣笛是减少噪声的方法之一
- D. 噪声是指响度较大的声音

例2 (武珞路中学期中考试题)如图1-5所示,当医生在给病人检查腹腔是否有积水时,常会用手轻轻敲击患者的腹部,细细倾听其发出的声音,此为“叩诊”.医生主要是根据什么来判定患者腹腔是否有积水的?().

- 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

【思路探究】 腹腔积水有无及多少不同,叩击时发出声音的频率将不同,而声音的频率决定其音调.

【解答】 B.

【思维拓展2】 一名男低音歌手正在放声歌唱,为他轻声伴唱的是位女高音歌手.下列对二人声音的描述正确的是().

- A. 男低音歌手比女高音歌手音调低,响度大
- B. 男低音歌手比女高音歌手音调低,响度小
- C. 男低音歌手比女高音歌手音调高,响度小
- D. 男低音歌手比女高音歌手音调高,响度大

例3 人们在向远处喊话时,如图1-6所示,经常用厚纸卷成一个纸筒,然后通过纸筒说话,远处的人也能听清楚,这是为什么?根据这个原理,怎样改进制成一个简易听诊器?

【思路探究】 人要能听清别人所说的话,传到人耳的声音需达到一定的响度,而响度的大小又决定于发声体的振幅大小及距离发声体的远近和声音的发散程度.声音从发声体向四面八方传播,越远越分散,响度就越小.如果能减小声音的分散,使声音大部分向同一方向传播,这样就可以增加远处听众听声音的响度,从而听清讲话内容.

根据这一原理,如果我们找一只漏斗和一条六七十厘米长的橡皮管,把橡皮管的一端套在漏斗的小口上,另一端塞进耳朵里,然后把漏斗挨在自己或别人的胸口,就可以听到心脏“扑通、扑通”的跳动声.这样一个简易听诊器就制成了,如图1-7所示.如果用漏斗盖住放在桌上的手表,你将听到手表的走动声竟比闹钟的走动声还要大.

【解答】 纸筒能使声音只向一个方向传播,从而减小声音的分散,增大声音的响度.听诊器贴胸的金属盒相当于纸筒,可用漏斗代替,用橡皮管一端与漏斗相连,另一端塞进耳朵,这样心跳的声音被漏斗接收后不会分散,通过空气沿橡皮管传到耳朵,声音不会减弱很多.

【思维拓展3】 下列不是为了增大响度的事例是().

- A. 喇叭做成筒状
- B. 用医用听诊器听内脏声音
- C. 电影院墙面加工得不平整光滑

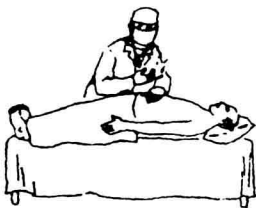


图 1-5

如果玻璃杯中装入不同量的水,当用相同的外力轻轻敲击时,声音有什么不同?



图 1-6

“处处留心皆学问.”利用我们所学知识,不仅能解释生活中的现象,还能搞小发明、小创造,解决许多实际问题.医生使用的听诊器能使声音集中向某个方向传播,减小声音的分散,增大声音的响度,且不改变声音的音色、音调及发声体的振幅,所以医生可根据这些声音的变化,及时诊断病情.



图 1-7

D. 回声到达人耳时与原声合在一起使原声得到加强

例 4 (全国竞赛预测题) 在天坛公园圜丘的天心石上说话时,听到的声音格外响亮,还使人觉得似乎有声音从地下传来.这是什么原因?

【思路探究】 这是建筑师利用声音的反射造成的音响效果.圜丘第三层台面实际并不平,台面中心略高,四周微微向下倾斜(如图 1-8 所示).当有人在天心石上说话时,传向四周的声音,有一部分被四周的石栏板反射,反射到稍有倾斜的台面后又反射到台中心.因为圜丘第三层半径仅 11.5 m,从发声到回声返回中心仅需 0.07 s,所以回声跟原来的声音混在一起,分辨不开,只觉得声音格外响亮,还使人觉得似乎有声音从地下传来.

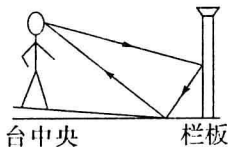


图 1-8

【解答】 天心石比四周地面略高,在天心石上讲话时,声音被四周的石栏板反射至地面,再被地面反射至人耳,而回声到达人耳与原声相隔不到 0.1 s,回声与原声混合在一起,使原声加强,所以听到的声音响亮,且像是从地下传来的.

【思维拓展 4】 电视机遥控器可以发射一种不可见的光,叫做红外线,用它来传递信息,实现对电视机的控制.当不把遥控器对准电视机的控制窗口时,按一下按钮,有时也可以控制电视,其原因是什么?

古代皇帝在祭天时站在天心石上感觉到自己的声音特别洪亮,以为有神仙相助,更觉得自己是“天子”.科学帮我们解除了迷信.

题型训练能力



培优训练

- (烟台市中考题) 小白兔能分辨出门外不是自己的外婆(图 1-9)主要是依据声音的().
A. 响度 B. 音色 C. 音调 D. 频率
- (山东省中考题) 我们生活在声音的世界里,声音无处不在,下列声音: ① 工厂车间机器的轰鸣声; ② 剧场里京剧表演的演奏声; ③ 清晨公园里小鸟的鸣叫声; ④ 装修房子时的电钻声; ⑤ 婚庆时的爆竹声; ⑥ 山间小溪潺潺的流水声. 其中属于噪声的是().
A. ①③④ B. ①②⑤ C. ①④⑤ D. ①④⑤⑥
- 当漫步在花园中,蜜蜂和蝴蝶从身边飞过,我们凭听觉().
A. 能感觉到蝴蝶飞过 B. 能感觉到蜜蜂飞过
C. 能感觉到它们飞过 D. 无法感觉到它们飞过
- 挑选瓷器时,常轻轻敲它一下,通过听声音来判断是否破损,这是根据().
A. 音调 B. 音色 C. 响度 D. 以上都不对
- 用手指在梳子齿上滑动,当指甲滑动加快时,梳子发出的声音().
A. 响度越来越响 B. 音调越来越高
C. 响度和音调都越来越高 D. 没有区别
- 码头上的轮船汽笛声能传得很远是由于().
A. 汽笛声频率高 B. 汽笛声音色好
C. 汽笛发声的振幅大 D. 汽笛声传播的速度大
- 要使小提琴发出的声音音调变低,可以采取的方法是().



图 1-9

A. 拉紧弦线

B. 增加发声部分弦的长度

C. 改换较细的琴弦

D. 用更大的力弹拨琴弦

8. 下列有关声音的说法中,表示的物理意义是:(1)“叫声刺耳”说明声音的_____;(2)“你的声音真好听”说明声音的_____;(3)“声音宏亮”说明声音的_____.

9. (河南省中考题)小兰在观察提琴、吉他、二胡等弦乐器的弦振动时,猜想:即使在弦张紧程度相同的条件下,发声的音调还可能与弦的粗细、长短及弦的材料有关,于是她想通过实验来探究一下自己的猜想是否正确,下表是她在实验时控制的琴弦条件.

控制条件 编号	琴弦的材料	琴弦的长度/cm	琴弦的横截面积/mm ²
A	钢丝	20	0.3
B	钢丝	20	0.7
C	尼龙丝	30	0.5
D	钢丝	40	0.5
E	尼龙丝	40	0.5

(1) 如果小兰想探究弦发声的音调与弦的材料的关系,你认为她应该选用编号为_____的琴弦(只填写字母代号).

(2) 探究过程通常采用下列一些步骤:A. 实验研究,B. 分析归纳,C. 提出问题(或猜想),D. 得出结论等,你认为小兰要完成本探究的全过程,所采用的合理顺序应该是:_____ (只填写字母代号).

(3) 在上述探究过程中,总要控制某些因素,使它们保持不变,进而寻找出另外一些因素的关系,这种研究方法叫做“控制变量法”.请你再写出一个初中物理中用到这种方法的实验名称:_____.

10. (黄冈市中考题)如图 1-10 是某吸音室墙壁上的楔形物体.

(1) 请作出图中光线在楔形物之间的反射路径.(仅作两次)

(2) 根据你的作图,说明吸音室墙壁做成这种形状的目的是_____.



图 1-10



竞赛训练

11. (全国竞赛题)汽车的废气离开引擎时压力很大,如果让它直接排出去,将会产生令人难以忍受的噪声,因此需要安装消音器.图 1-11 所示是汽车消音器的剖面图,它里面排列有许多网状的金属隔音盘.当汽车废气从排气歧管进入消音器,经过隔音盘从排气管排出后,废气产生的声音就很小了.隔音盘消音的原理是什么?

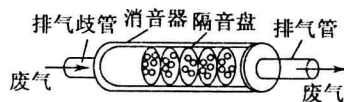


图 1-11

12. (全国竞赛题)某同学用 5 只粗细相同而高矮不同的瓶子做如下实验:如图 1-12 所示,用嘴分别对着 5 只瓶口吹气,发现瓶子越高,发出的音调越低.由此现象,你认为:

(1) 用嘴对 5 只瓶口吹气,5 只瓶子均发出声音的原因是什么?

(2) 5 只瓶子产生不同音调的原因是什么?

(3) 应用上述实验结论,说明吹笛子时,用手指堵住笛孔(如图 1-13 所示)能产生不同音调声音的道理.

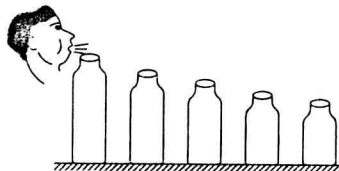


图 1-12

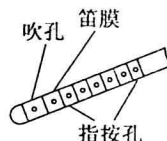
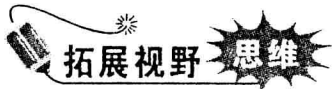


图 1-13

13. (全国竞赛题) 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). 请你根据记录表格中的有关数据,分析并估算出他有意留出的空格应该填写的数据(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(C调)	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do'
频率/Hz	264	297	330	352	396	440		528
弦长	l	$\frac{8}{9}l$	$\frac{4}{5}l$	$\frac{3}{4}l$	$\frac{2}{3}l$		$\frac{8}{15}l$	$\frac{1}{2}l$



一、谁是凶手?

你可能听说过“百慕大死三角”的可怕故事:途经这里的飞机和船只经常失事,仅是 20 世纪以来,就有一百多条船、三十多架飞机以及几千名船员、乘客和驾驶员神秘地失踪了.

比如 1968 年 9 月,一架 C132 客机飞入“死三角”海区上空突然坠毁,机上 27 人全部丧生. 1973 年 3 月,一艘载有 32 人的摩托艇驶入“死三角”海域以后突然下沉,永远消失了.

有人说,这个地区有魔鬼在兴妖作怪,所以称它是“魔鬼三角”. 这当然是无稽之谈. 那么制造事故的凶手究竟是谁呢? 近年来,有些科学家认为,制造海难和空难的凶手,是一种听不见的声音——次声.

次声又叫哑声,是频率小于 20 赫兹的低频声波,它来源广,传得远,穿透力强,在大自然中,风暴、飓风、火山爆发、地震、海浪拍岸、大气强烈振动等等,都会发出次声.

次声波如果和周围物体发生共振,更会产生很大的能量,比如频率是 5 赫兹左右的次声共振,可以使人的视觉模糊,牙齿打颤,吞咽困难,肝胃功能受损. 特强的次声,具有极大的破坏力,能够使机器运转失灵,船身破裂,船桅折断,飞机解体,置人于死地.

在“百慕大死三角”海区,由于南来的暖流和北来的寒流在这里汇合,经常发生猛烈的飓风;海区的南端是地震活动带,经常发生地震;海底还常常有火山爆发,因此,这个海域经常产生强大的次声,经过这里的飞机、船只的悲惨事故很可能是由次声造成的.

在你的印象里,次声一定是坏透了,其实不然,次声能够远距离几乎无衰减地传递低频信号,所以是大气中的优秀“通讯员”,是地震敏锐的“测报员”;在科学研究上,可以用它侦察台风,研究大气结构等;在军事上,可以用它侦察大气中的核爆炸,准确地确定爆炸地点和爆炸当量,还可以用它跟踪导弹等等.

由于次声研究具有重要意义,次声学已经逐渐成为声学的一个独立分支.

请回答:(1) 次声波有哪些特点?(2) 这些特点有哪些应用和危害?

二、为什么收音机里的扬声器越大,低音越好?

收音机里的扬声器(俗称喇叭)要能真实地放出所有的语言和音乐中最高和最低的声音,就是一台优良的收音机.

扬声器的大小和放音的质量有很大的关系,尺寸小的扬声器(如图 1-14 甲)适宜做快速振动,善于放送高音,但不能放送较低的低音,譬如说,低于每秒振动 150 次的声波就发不出来,听起来就感到声音过于尖锐,在听音乐的时候,乐曲中的鼓声等低音乐器的声音就很微弱,甚至听不见.

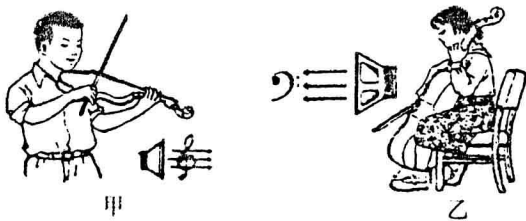


图 1-14