

全国著名物理教学法专家阎金铎指导推荐用书



走向优等生

同步讲解与测试

新课标人教版

本册主编 / 项 华

全国著名教学法专家特高级教师联合编写

物 理 八年级（上）

高素质的作者 + 高品质的内容 + 高效率的方法 = 走向优等生的保证

给你带得走的能力，
不是背不动的书包



北京出版社出版集团



北京教育出版社



走向优等生

同步讲解与测试

新课标人教版

本册主编 / 项 华

全国著名教学法专家特高级教师联合编写

物 理 八年级（上）

高素质的作者 + 高品质的内容 + 高效率的方法 = 走向优等生的保证



北京出版集团



北京教育出版社

本册编者 吴俊杰 李永艳 刘兴华 董艳琴

走向优等生·同步讲解与测试

新课标人教版

物理八年级(上)

WULI BANIANJI(SHANG)

指导专家 阎金铎

本册主编 项 华

*

北京出版社出版集团 出版
北京教育出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京康华福利印刷厂印刷

*

889×1194 16开本 10.75印张

2005年7月第2版 2005年7月第3次印刷

印数 1—8 000

ISBN 7-5303-3297-X

G·3223 定价: 13.20元

质量投诉电话: 010-58572393

选择了《走向优等生》，就选择了成功

走向优等生是你的希望，更是我们的愿望。我社的品牌图书《走向优等生》自出版以来深受广大读者好评，为了更好地服务于读者，我们进行了深入的教学调研，征求并采纳了众多师生的合理建议，经过反复的推敲和细致的雕琢，对此套图书进行了第三次修订。

“给你带得走的能力，不是背不动的书包”，正如丛书的宣传语一样，此次修订秉承和提升了原有的编写理念，注重以知识为载体，从知识提炼方法，从方法提升能力，吸收最新的教改成果，使体例编排更加科学，编写内容更加精益求精。丛书处处凝聚着编写人员对学习方法和方式所进行的有价值的总结和有益的尝试。

权威专家+名校名师=高素质的作者

丛书是唯一一套全国著名教学法专家指导推荐用书，为了精心打造这套丛书，我们特意聘请了一批教学法专家，他们大都是《课程标准》的制定者和教材的编写审定者，他们与作者一起讨论编写提纲，制定编写方案。丛书作者都是经过精心挑选的名校名师，他们熟知教材，关注最新教学改革和考试改革动态，对教材的把握准确，编写有深度。丛书凝聚了他们多年的教学经验和最新的教学成果。

科学体例+严谨编写=高品质的内容

讲、例、练三者结合：丛书根据考纲和教学目标对教材进行了深层次挖掘，不再简单重复课本知识，直接以题代讲，以达到记忆直观，理解深刻，讲、例、练最佳结合的效果。理科系列对每节知识根据教材内容和教学要求细分出知识考点，每一考点直接选取典型例题，名师通过“解析”和“点评”给予你知识、能力和方法。文科系列直接提供给你一套与课文相关的字词句篇的优化资料库，供你自主查阅。例题和练习都是经过精心挑选，因而题题精彩，具有举一反三、触类旁通的功效。

知识、方法、能力三层剖析：丛书详解教材的重难点知识，注重引导学生掌握知识中蕴含的思维模式和能力要求，学会概括知识中隐含的学习方法。通过能力的培养与迁移，让学生学会自主概括、提炼与掌握知识方法并进行实践应用。这种从知识到方法到能力的三层剖析，提供了造就优等生的科学依据。

基础、综合、创新三级实践：练习通过多层级梯度来实现，有基础，有综合，更有创新探究。基础知识的巩固是学习的保障，而知识的综合运用能力和创新能力的训练是达到优等生目标的关键。习题汇集全国各地的名校名题，反映了最新的教改和考题动态。

专题内容设计：专题内容的设立是本套图书的独特创意，包含了作者的点睛之笔。丛书在每章或单元末尾设有专题性讲解，整合章或单元知识内容，并通过高分突破训练加强本章或单元知识与技能的培养、能力与方法的综合应用，使分散的知识变得更加系统，更易掌握，这里是对优等生能力训练的升华。

高倍容量+科学编排=高效率的方法

在有限的篇幅中，我们加大了对核心知识和能力的编写，直击考点，精选例题、习题，高倍容纳信息量，再加上科学的编排体例，可以说以最少的篇幅承载了最多的容量，在最短的时间里进行了最高效的学习。丛书在教材知识与考试能力之间构架了最科学的桥梁。

高素质的作者+高品质的内容+高效率的方法=走向优等生的保证

体例的精心设计和细节的精彩编写将引导你跨入优等生的行列。

在走向优等生的道路上，她将教给你一种带得走的能力……

选择了《走向优等生》，就选择了成功。

走向 优等生 物理 目录

给你带得走的能力
不是背不动的书包

第一章 声现象

本章知识结构图	(1)
第一节 声音的产生与传播	(1)
第二节 我们怎样听到声音	(8)
第三节 声音的特性	(11)
第四节 噪声的危害和控制	(15)
第五节 声的利用	(20)
章末专题:优等生高分突破	(21)
全章综合测试	(24)

第二章 光现象

本章知识结构图	(27)
第一节 光的传播	(27)
第二节 光的反射	(32)
第三节 平面镜成像	(38)
第四节 光的折射	(44)
第五节 光的色散	(50)
第六节 看不见的光	(52)
章末专题:优等生高分突破	(54)
全章综合测试	(57)

第三章 透镜及其应用

本章知识结构图	(61)
第一节 透镜	(61)
第二节 生活中的透镜	(65)
第三节 探究凸透镜成像的规律	(68)
第四节 眼睛和眼镜	(75)
第五节 显微镜和望远镜	(78)
章末专题:优等生高分突破	(80)
全章综合测试	(84)

期中测试	(87)
------	------

第四章 物态变化

本章知识结构图	(90)
第一节 温度计	(90)
第二节 熔化和凝固	(94)
第三节 汽化和液化	(99)
第四节 升华和凝华	(107)
章末专题:优等生高分突破	(110)
全章综合测试	(114)



第五章 电流和电路

本章知识结构图	(117)
第一节 电荷	(117)
第二节 电流和电路	(120)
第三节 串联和并联	(124)
第四节 电流的强弱	(129)
第五节 探究串、并联电路的电流规律	(132)
第六节 家庭电路	(135)
章末专题:优等生高分突破	(138)
全章综合测试	(142)
 期末测试	 (146)
参考答案	(149)

目 录

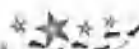
走向

优等生

物 理

给你带得走的能力

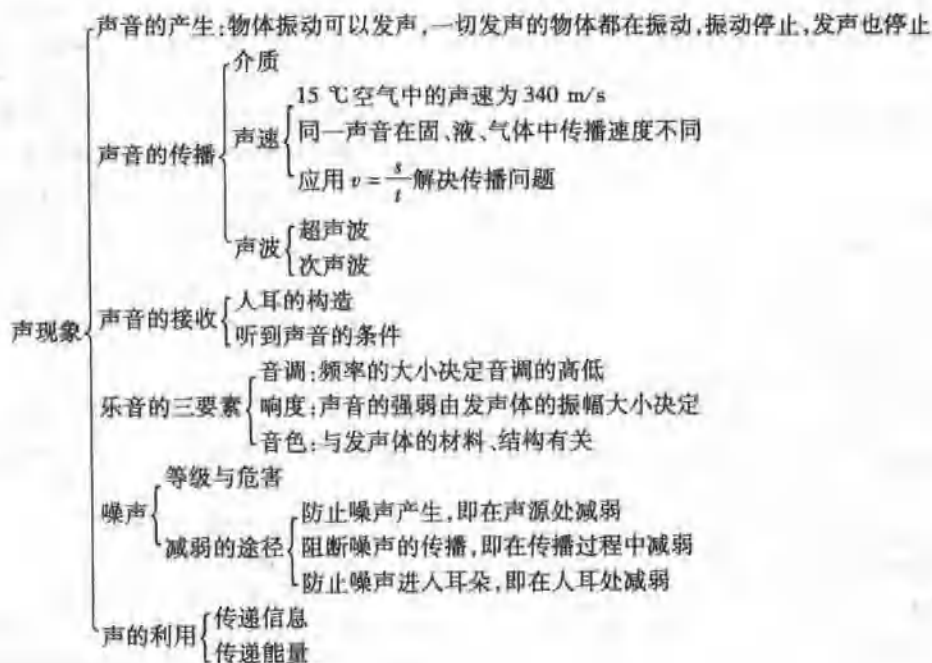
不是背不动的书包



第一章 声现象



本章知识结构图



第一节 声音的产生与传播



重难点例析

考点1 振动与声音的产生

例1 下列说法中正确的是()

- A. 一切发声的物体都在振动
- B. 不发声的物体肯定不振动
- C. 一切振动的物体都在发声
- D. 不振动的物体有时也能发出声音

解析 一切声音都是由物体的振动产生的, 振动停止, 声音也就消失了。如: 正在发声的音叉、琴弦、鼓面、大钟等均在振动, 所以 A 选项正确。而不发声的物体肯定不振动和一切振动的物体都在发声叙述的是同一个问题, 如正在振动的秋千, 弹簧下吊一钩码, 拉一下钩码弹簧也在上下振动, 而它们却没有发出声音, 所以 C、D 选项错。一切发声的物体都在振动, 不振动的物体是不可能发声的, 所以 D 错。答案是 A。

点拨 这道题的知识点就是: 声音是由振动产生的。

例2 吹一吹竹管笛子, 笛子是如何发出声音的?

解析 人吹笛子时, 吹出的气流进入笛腔内, 使笛腔中的空气振动, 再通过手指头堵笛孔来改变笛腔长度, 从而发出各种声音。

点拨 一切声音都是由物体的振动产生的, 不仅仅是固体、液体的振动可以发出声音, 气体的振动也可以发出声音。此题正是气体振动发出声音的应用。

考点2 声音与振动的关系

例3 如图 1-1-1 所示, 喇叭在唱歌, 看到纸盆上的纸屑在上下跳动, 这个现象说明喇叭发声时纸盆在不停地_____。



图 1-1-1

解析 一切声音都是由物体的振动产生的, 喇叭唱歌是由纸盆的振动发声的。正确答案是振动。

点拨 要搞清楚喇叭的声音是由纸盆振动发出的, 而纸盆的振动就表现为纸屑的上下跳动。

例4 在敲响大钟时, 有同学发现, 停止对大钟的撞击后, 大钟仍“余音未绝”, 其原因是()

- A. 一定是大钟的回声
- B. 有余音说明大钟仍在振动

C. 是因为人的听觉发声“延长”的缘故

D. 大钟虽已停止振动,但空气仍在振动

虽然停止对大钟的撞击,但大钟一旦振动起来,振动无法立即停止,振动不能停止,必定不断发出声音,即“余音未绝”,并不是声音暂留和空气继续振动的缘故。所以正确选项为 B。

解决这类问题关键要理解声音与振动的关系:物体振动可以发声,一切发声的物体都在振动,振动停止,发声也停止。即有声音一定有振动,有振动不一定有声音,但没有振动则一定没有声音。

考点3 声音的传播需要介质

例5 如图 1-1-2 所示,把一个电铃悬挂在密封的玻璃钟罩内,通电使电铃发声,再用抽气机把钟罩内的空气慢慢抽出,会感到铃声越来越小,最后完全听不到铃声了;如果停止抽气,并打开进气阀,使空气回到钟罩内,又会重新听到铃声。这个实验说明了什么问题?

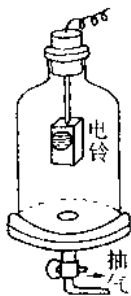


图 1-1-2

声音的传播必须依靠介质,声音在真空中不能传播。电铃在密封的玻璃钟罩内发声,我们在外面仍能听到铃声,说明声音可以通过空气和玻璃传到外面去。用抽气机慢慢抽出空气,由于钟罩内空气越来越稀薄,最后接近于真空,电铃与玻璃之间没有了传播声音的介质,声音无法传出,因此听不到声音了。再把空气放回去,又听到铃声,说明声音的传播需要介质。所以这个实验说明了声音只能在介质中传播,不能在真空中传播。

由此题可以得出,听到声音需有两个过程,一是振动物体发声是通过振动发出声音,二是振动物体发出的声音通过介质传播。这两个条件缺一不可。也即仅有振动并不一定能听到声音,声音的传播还必须依靠介质,在真空中不能传播,这种介质可以是固体、液体或气体。

考点4 声音的传播方式及声波

例6 如图 1-1-3

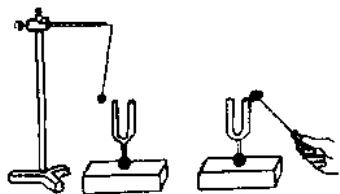


图 1-1-3

所示,敲响右边的音叉,左边完全相同的音叉也会发声,并且会看到泡沫球会弹起。分析左边的音叉为什么会发声?为什么泡沫球会弹起?说明了什么?

当敲击右边的音叉,音叉振动,当音叉向左振动时,使得这部分空气变稠密;音叉向右振动时,又会使左侧的空气变稀薄。右面的音叉不断左右振动,空气中就形成了疏密相间的波动,向远处传播,当传到左侧的音叉时,便引起了左侧音叉的振动,使泡沫球弹起,这时左侧的音叉便发声。

从上面可以看出,声音的传播类似于水波的传播,所以声也是一种波,我们称之为“声波”,声音正是以声波的形式不断向远处传播的。

考点5 声音的传播速度

例7 (2003 年四川省)甲同学把耳朵贴在长铁管的一端,乙同学在长铁管的另一端敲一下这根铁管,则甲同学听到的声音情况是()

- A. 响了一下,声音是从空气传来的
- B. 响了一下,声音是从铁管传来的
- C. 响了两下,先听到从空气传来的声音
- D. 响了两下,先听到从铁管传来的声音

当敲击铁管的一端时,铁管振动发出的声音会通过铁管和空气两种介质传播。由于声音所走的路程相等,声音在固体中传播的速度大于在空气中传播的速度。根据 $t = s/v$,路程一定,时间与速度成反比,所以声音在铁管中传播先传到人耳,在空气中传播后传到人耳,因而先后听到两次声音。所以正确选项为 D。

做这道题首先应该明白声音可以通过固、液、气各种介质传播,知道了这一点,就能判断出甲同学会听到两次声音。

例8 古代士兵为了及时发现敌人的骑兵,常常把耳朵贴在地面上听,关于这种现象,下列说法正确的是()

- A. 马蹄踏在地面上时,地面发声较轻
- B. 马蹄声不能沿地面传播
- C. 马蹄声不能沿空气传播
- D. 大地传声速度比空气传声速度快

声音在固体中传播的速度大于在空气中传播的速度,大地也是固体,因此声音在大地中传播的速度比在空气中快得多。所以正确选项为 D。

做这一类题目的关键是要知道声音可以在不同的介质中传播,但传播的速度不同,一般情况下,声音在固体中传播最快,在气体中最慢,即 $v_{固} > v_{液} > v_{气}$ 。

例9 张明和王红两同学欲测一段铁路的长,但没有合适的尺。他们知道声音在空气中传播速度为 340 m/s ,在钢铁中传播速度为 5000 m/s ,于是张明站在欲测铁路的一端,王红站在另一端,张明用锤子敲击一下铁轨,王红听到了两次声响,两次声响的时间间隔为 2 s ,这段铁路有多长?

因为固体传播声音的速度大于气体传声的速度,所以听到两次响声,由两次响声间的间隔,即可求出铁路的长度。王红听到两次响声时间间隔为 2 s ,即 $t_{空气} - t_{铁} = 2 \text{ s}$,只要据公式 $t = s/v$,求出 $t_{空气}$ 、 $t_{铁}$,即可求出铁路长度。

$$t_{空气} - t_{铁} = \frac{s}{v_{空气}} - \frac{s}{v_{铁}} = 2 \text{ s}$$

$$\text{即 } \frac{s}{340 \text{ m/s}} - \frac{s}{5000 \text{ m/s}} = 2 \text{ s.}$$

解得 $s = 729.6 \text{ m}$.

答:这段铁路的长度为 729.6 m .

利用声音在不同介质中传播的时间差可求某段长度。

考点6 回声的产生

例10 坐在教室里听老师讲课,我们听不到回声的原因

是()

- A. 老师讲课声音太小
B. 回声太小,听不到
C. 老师讲课的声音根本没有回声
D. 回声和原声混在一起分不开

解析 任何声音碰到障碍时都会产生回声,只是人耳要区分原声和回声,回声须比原声晚 0.1 s 以上,根据声音在空气中的传播速度可计算出,要听到回声,声源与障碍物之间的距离应大于 17 m,而一般教室的长度不会超过 17 m,所以分不开原声和回声。

提醒 要注意的是所有声音在传播中遇到障碍物都会产生回声,但有时人却听不到回声,原因是人的耳朵能区分原声与回声的时间间隔为 0.1 s,即回声要比原声晚 0.1 s 以上才能被听到。不能误以为“听不到回声就是没有回声”。

例 11 跟回声有关的现象是()

- A. 下雨时听到雷声总比看到闪电晚
B. 夜深人静时说话特别响
C. 蝙蝠利用超声波遇到障碍物反射捉蚊虫
D. 只要有声源,一定能听到声音

解析 回声是指声音在向远处传播的过程中,遇到障碍物被反射的现象,被反射回来的声音就叫回声。人听到雷声比看到闪电晚,是由于光速比声速快得多,所以 A 选项错;夜深人静时,周围噪音较小,所以说说话声音显得响,即 B 选项错;蝙蝠飞行时发出超声波,并且根据其回声确定其目标的位置和距离,这是利用回声定位,所以 C 正确;声音传到入耳,需要介质,声源如果在真空中就听不到声音,所以正确选项为 C。

提醒 这道题涉及上面提到的回声、声音的传播速度及其传播条件等几个知识点,要准确把握所学知识解释有关现象,这是考试的重点。

考点 7 利用回声进行计算

例 12 一个人站在两堵平行的高墙间,当他大喊一声“喂”后,在 0.2 s 和 0.6 s 后,分别听到前后两声“喂”的回声,若声音在空气中传播速度为 340 m/s,求两墙之间的距离。

解析 要计算出两墙之间的距离,关键是要搞清楚两墙距离和时间的关系。人听到的前后两声回声是由这两堵高墙分别反射回来的,而两墙间的距离应该等于人站的地方分别到两墙的距离之和。

设人到两堵墙的距离分别为 s_1 、 s_2 ,声音到两堵墙的时间分别为 t_1 、 t_2 ,则

$$s_1 = vt_1 = 340 \text{ m/s} \times \frac{1}{2} \times 0.2 \text{ s} = 34 \text{ m},$$

$$s_2 = vt_2 = 340 \text{ m/s} \times \frac{1}{2} \times 0.6 \text{ s} = 102 \text{ m},$$

$$s = s_1 + s_2 = 34 \text{ m} + 102 \text{ m} = 136 \text{ m}.$$

答:两墙之间的距离是 136 m。

提醒 此题还可以这样考虑:人听到左右墙反射回来的声音总共用了 0.8 s,在 0.8 s 内,声音传播的距离是两墙距离的 2 倍,所以平时要注意一题多解,训练自己的思维。

例 13 要能区别自己的拍手声和高墙反射回来的声音,你至少要离墙多远?

解析 声音在空气中的传播速度为 340 m/s,要想使人而能够把回声和原声区别开来,回声到达人耳必须比原声晚 0.1 s 以上,因而要区别开原声与回声,拍手处与高墙之间必须要有一定的距离。设该距离为 s ,由 $v = \frac{s}{t}$ 得

$$s = vt = 340 \text{ m/s} \times \frac{1}{2} \times 0.1 \text{ s} = 17 \text{ m}.$$

答:至少要离墙 17 m 远。

提醒 利用回声可以求距离,但要注意时间是声音来回的时间,求距离是一半的时间,因此要把时间除以 2,这点要特别注意,不要疏忽、大意。

例 14 汽车以 54 km/h 的速度向对面高山驶去,在司机鸣笛后 8 s 听到了回声,求汽车鸣笛时距对面高山的距离。(气温为 15 °C)

解析 汽车的笛声和汽车同时(特别容易忽略的)向高山运动,而且声音的速度为 $v_{\text{声}} = 340 \text{ m/s}$,汽车的速度为 $v_{\text{车}} = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$,所以 $v_{\text{声}} > v_{\text{车}}$,汽车和声音通过的距离之和为汽车鸣笛时车到高山距离的 2 倍(图 1-1-4)。

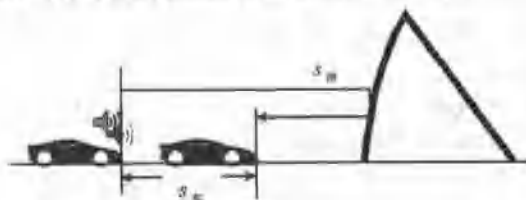


图 1-1-4

设鸣笛时汽车到高山的距离为 s ,8 s 内汽车和声音分别走的距离是 $s_{\text{车}}$ 和 $s_{\text{声}}$,

$$2s = s_{\text{车}} + s_{\text{声}},$$

$$\text{又 } t_{\text{车}} = t_{\text{声}} = t,$$

$$s_{\text{声}} = v_{\text{声}} \cdot t,$$

$$s_{\text{车}} = v_{\text{车}} \cdot t,$$

$$\text{所以 } s = (v_{\text{声}} \cdot t + v_{\text{车}} \cdot t) / 2$$

$$= (340 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s}) \times 8 \text{ s} / 2$$

$$= 1420 \text{ m}.$$

答:汽车鸣笛时到对面高山的距离为 1420 m。

提醒 关键是分析声音在往返传播的同时,汽车也是前进的,时间 t 是来回的时间,在代入公式计算时,应该取这个时间的一半,对于比较复杂的计算,可画图帮助分析。



方法能力导引

考点 8 声音在不同介质中的传播

例 15 (2002 年南昌市)钓鱼时不能大声喧哗,因为鱼听到人声就会被吓走,这说明()

- A. 只有空气能传播声音
B. 空气和水都能传播声音

C. 水不能传播声音

D. 声音在任何条件下都能传播

解析 人说话时是在岸上,所以声音是从空气传播到水中,再从水中传到鱼耳,所以传播的过程经过两种介质:空气和水,所以正确选项为 B。

点拨 本题看似简单,实际却有一定的难度,涉及两种介质,要把问题归结到声音在不同介质中的传播速度不同,所以遇到问题需要结合实际情况进行分析。

考点 9 用声音的产生和传播原理解释现象

例 16 图 1-1-5 甲、乙两幅插图,你能说明它们各自的声学原理吗?



图 1-1-5

解析 图 1-1-5 中甲说明了声音由物体的振动产生的,敲响的音叉插入水中,会溅起水花。乙图中说明了蝙蝠在黑夜并非通过视觉而是通过接收自己发出的超声波的回声来捕捉昆虫。

点拨 本题要求解释现象首先必须把现象描述清楚,然后要用科学的语言解释产生现象的原因。

例 17 (2002 年北京市海淀区)阅读下面的短文,回答问题。

如图 1-1-6 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),她却几乎听不到室外鸟的“歌声”。



图 1-1-6

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”。

解析 因为传播声音需要介质,如空气。不管甲房间内的门窗是否紧闭,传声的介质(空气、固体玻璃、门窗)存在,所以女孩在甲房间内能听到室外鸟的“歌声”;而乙房间的双层玻璃的夹层内抽成真空,真空不能传声,所以女孩在乙房间内,靠近双层玻璃时,虽然她的听觉良好,却几乎听不到鸟的“歌声”。

点拨 声音的产生和传播是中考考察的热点,解这类题的关键是抓住声音是由于物体的振动产生的,并且只有借助介质

才能向外传播,没有介质则不能形成声音,即真空不能传声。



综合创新探究

考点 10 声学原理在现代社会中的应用

例 18 “声波枪”是一种杀伤力很强的新型武器,它能很快地定位目标,在不知不觉中实施了对人和建筑物的破坏,根据所学的知识,请你提出一些防御措施。

解析 “声波枪”实质是一种利用声音传递能量的武器,我们可以根据声音传播的条件,即声音的传播需要介质,来防御声波的危害,即可以让人或建筑物处于真空环境,例如制作真空服、真空罩等。

点拨 这道题的考点在于声音的传播条件。

例 19 信息 1:据说,德国音乐家贝多芬失聪后,为了“聆听”谱写的乐曲,用硬棒的一端抵住琴板,另一端咬在牙齿中间,谱写了不少传世之作。

信息 2:有经验的土著居民打猎时,经常俯身贴地,就能听到一般人站立时不易觉察的动静,并且能及早发现猎物。

请综合信息 1、2 所提供的信息,结合所学知识,选择声音传播的特点()

- A. 只有固体才能传声
- B. 固体能将声音放大
- C. 声音在固体中传播比在空气中传播更快
- D. 以上说法都不正确

解析 这两则信息都说明了声音能在固体中传播这一事实,但不能说明“只有固体才能传声”,所以 A 选项错误;信息 2 中提到,俯身贴地时,能“听到一般人站立时不易觉察的动静”,说明了固体的传声性能比气体好,不能理解为“固体能将声音放大”,所以 B 选项错误;信息 2 中“能及早发现猎物”暗示了声音在不同介质中传播的速度不同,即声音在固体中传播的速度更快,所以 C 选项正确。

点拨 “固体能将声音放大”是一种错误的说法,没有把握住问题的实质。本题的实质在于声音在固体中的传播速度比在空气中要快,即传声性能比较好。

考点 11 探究声音是怎样产生的

例 20 实验探究:给你以下器材有钢尺一把、木梳一把、音叉一个、乒乓球一个(系着细线)、橡皮筋、鼓、一张纸、一个小锤。你任选器材设计三个有关声现象的探究实验,并按照下列要求填写:

器材	实验目的	操作过程	实验现象
例:鼓、小锤	探究声音是怎样产生的	用小锤敲击鼓	鼓振动发声

考点12 活学活用声学原理

例21 阅读科学短文,回答问题。

会“跳动”的声音

1921年5月,前苏联的莫斯科近郊发生了一次大爆炸。据调查,在半径70 km范围内,人们清清楚楚地听到了“轰隆、轰隆”的爆炸声,但是在从半径70 km到160 km的范围内,人们却什么也没有听见。令人奇怪的是,从半径160 km以外一直到半径300 km的远方,人们又听到了爆炸的轰鸣声。这真是奇怪而有趣的事!声音怎么会“跳”过中间地带呢?

原来,声速与气温有关,气温越高,声速越大。如晴天的中午,地表迅速升温,地表附近的气温较上层的气温高,同一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在传播时是向上拐弯的,就好比原来很直的一棵小树,当左半部分生长速度较快,右半部分生长速度较慢时,小树就会向右弯一样,声音也会由快速层弯向慢速层。如果某一区域地面气温变化较复杂,有的地方地表气温较上层高,有的地方地表气温比上层低,那么当声音经过这些地方时,就一会儿向上弯,一会儿向下弯,这样上上下下,就形成了“跳动”现象。也正是如此,同一爆炸声,当声音向上拐时,地面人听不清甚至听不到,当声音向下拐时,地面人能听清楚。

(1)烈日炎炎,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在传播时向_____(填“上”或“下”)拐。

(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_____(填“上”或“下”)拐弯而传到几里外的枫桥边。

(3)小聪学过课文《荀子·劝学》后,对“顺风而呼,声非加疾也,而闻者彰”产生了好奇,并对“声非加疾也”产生了疑问:顺风而呼,声音可以听得更清楚些,这是众所周知的生活常识,好像应该是风加快了声音的传播速度,帮助声音传播的结果,为什么说“声非加疾也”?而“闻者彰”又是什么原因呢?

请根据短文和查阅相关资料,回答上述三个问题。

由短文知道:由于受气温的影响,声音在空气中不一定沿直线传播,而要向温度低、声速小的地方弯折。(这一点是阅读过程中的关键)

(1)上

(2)下

(3)“顺风而呼,声非加疾也,而闻者彰”意思是说:顺风呼喊时,声音并没有加快,但听得更清楚了。对此现象,不少人认为是风加快了声音的传播速度,是帮助声音传播的结果,其实不然。因为风速通常比声速小得多,顺风这个因素对声音的快速传播影响很小,也就是说,当人离声源的距离一定时,不管是否有风,人听到声音的时间几乎相等,所以有“声非加疾”之说。

由于风在接触地面时会受到很大的阻力(称之为气体流动时的黏滞性),所以高空的风速较地面的风速大,风的这种随高度升高而速度增大(称之为风速的梯度)的现象,虽然对整个声速(也可理解为入听到声音的时间长短)几乎无

影响,但对声音的传播路线影响较大,即顺风时,因为声波的“顶层”比“底层”传播快而使声音向下弯,这样使人听的更清楚,由此有“闻者彰”之说,特别注意:“闻者彰”是听得清楚,而不是能及早听到。

本题属于信息给予题,要求学生能够根据所给材料提取有用信息解题,这也是近年来中考中出现的一种新题型。阅读材料时应挖掘题目中的物理背景,切勿被材料中的一些表面现象所迷惑。

同步三级训练

基础过关

- 用力敲打锣面,锣面在_____发出声音,用手按住锣面,发声就_____。
- 声音是由发声体的_____产生的,物体_____停止,发声也就停止。
- 声音要靠_____传播,_____不能传声。
- 把电铃放在玻璃罩内,闭合开关,电铃发声。把玻璃罩内的空气完全抽出,则听不到铃声,这是因为声音的传播需要_____,_____不能传声。
- 登月的宇航员_____(填“能”或“不能”)直接交谈,因为真空_____(填“能”或“不能”)传播声音。
- 将要上钩的鱼,会被岸上说话的声音吓走,说明水能_____。
- 声音的传播速度随_____的不同而不同,声音在_____中声速最小,在_____中声速最大。
- 甲在自来水管的一端敲一下水管,乙在另一端听到了三次敲击声。第一次听到的声音是_____传播的,第二次听到的声音是_____传播的,第三次听到的声音是_____传播的。
- 回声是声音的_____现象,回声到达人耳比原声晚_____s以上,人耳才能把回声和原声区别开来。
- 驰名中外的北京天坛公园的回音壁、三音石、圜丘三处都能听到非常美妙的声音现象,它是我国古代建筑师利用_____造成的音响效果。
- 声音在空气(15℃)中传播的速度是_____,如果观察者在看到闪电5s后才听到雷声,则观察者离闪电处的距离是_____m。
- 下列说法中正确的是()
 - 声音传播时只需要空气
 - 一切发声的物体都在振动
 - 只要物体发生振动,我们就一定能听到声音
 - 登上月球的宇航员也能面谈
- 声音在下列介质中的传播速度由大到小的排列顺序是()
 - 金属、水、空气
 - 水、金属、空气

C. 空气、水、金属

D. 水、空气、金属

14. 人在池塘边走路脚步声,会吓跑附近水域中的鱼,鱼接收到声波的主要途径是()

A. 岸——空气——水——鱼

B. 空气——水——鱼

C. 岸——空气——鱼

D. 岸——水——鱼

15. 有关声音,下面几个说法中正确的是()

A. 不需要传播声音的介质,我们也能听到声音

B. 某些不振动的物体也能发出声音

C. 一要有物体的振动,二要有介质传播,我们才能听到声音

D. 只要有振动我们就能听到声音

16. 某同学在一根很长的自来水管的一端敲一下水管,在水管的另一端先后听到三次敲击声,下列关于所听到的敲击声说法正确的是()

A. 首先听到的敲击声是通过水传来的

B. 首先听到的敲击声是通过空气传来的

C. 首先听到的敲击声是通过铁管传来的

D. 这三次听到的敲击声都是回声

17. 吹笛子发声主要是由于()

A. 笛子本身(竹管)振动发声

B. 笛子中空部分的空气柱振动发声

C. 吹笛子的演员本身发出的声音

D. 吹笛子的演员手振动发出的声音

18. 下列声音属于液体振动而发出声音的是()

A. 汽车的汽笛声

B. 部队的军号声

C. 泉水的叮咚声

D. 清脆露雷的雷声

19. 在操场上体育课时,总感觉老师的声音没有在课堂上听起来的响亮,下列说法中错误的是()

A. 人耳很少听到与原声相隔小于0.1 s的回声

B. 体育教师的声音的响度太小

C. 在室外老师的声音向周围传开,几乎没有什么反射

D. 在室内谈话时,回声与原声混在一起,使原声加强

20. 锣发声的时候,用手按住锣面,锣声就消失了,为什么?

21. 为什么人们通常称月球上是一片“死寂的空间”?

22. 人在峡谷中喊叫会听到回声,若从发出声音到听到回声用了1.5 s,则反射声音的山峰离喊话人有多远?

综合达标

23. 人们倾听地声,利用岩层发生变形时的地声异常来预报地震,这是利用了()

A. 固体能传播声音

B. 固体不能传播声音

C. 固体传播声音传播得快

D. 固体传播声音传播得慢

24. 下面几种现象中,能说明声音可以在水中传播的是()

A. 在岸上听到河水流动的声音

B. 在岸上听到波浪拍击海岸岩石发出的轰鸣声

C. 鱼被岸上说话的声音吓走

D. 用光将鱼吸引到网内

25. 在闪电雷鸣的雨天,我们总是先看到闪电,后听到雷声,关于这一现象,下列解释中正确的是()

A. 闪电在发生雷声之前

B. 光传播不需要介质,所以光传播速度快

C. 人耳接收声音迟缓,感觉滞后

D. 声音比光的传播速度小得多

26. (上海市第14届初中物理竞赛试题)在雷雨来临前,先看到电光一闪即逝,紧接着就听到隆隆不断的雷声,这主要是由于()

A. 雷一个接一个打个不停

B. 双耳效应

C. 雷声经过地面、山岳和云层多次反射造成的

D. 闪电发生在雷鸣之前

27. 下列情况中,人不用通讯设备不能交谈的是()

A. 两人一墙之隔

B. 在一间漆黑的房间里

C. 在月球上

D. 两人分别站在百米跑道的两端

28. 不要任何工具,人在月球上谈话时()

A. 轻轻说话就能听到很大声音

B. 与地球上谈话没有区别

C. 大声地叫才能听到很小的声音

D. 无论声带如何振动都不能听到声音

29. 站在桥洞里说话时,听不到回声的原因是()

A. 桥洞两端是开口的,不能产生回声

B. 桥洞反射产生的回声从洞口跑了

C. 桥洞窄小,回声与原声混在一起

D. 桥洞两侧的回声正好抵消

30. 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,如图1-1-7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1 500 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_____.



图 1-1-7

31. 在音乐晚会上,悦耳动听的音乐是由各种乐器演奏的,一般说来,管乐器是利用_____振动发声的,弦乐



器是利用_____振动发声的,打击乐器是利用_____振动发声的。(填“气体”“液体”或“固体”)

32. 下列两句话主要涉及的物理知识是:

(1)隔墙有耳:_____

(2)长啸一声,山鸣谷应:_____

33. 我们自制的土电话能说明_____

34. 下表是几种物质中的声速(m/s)。

空气(15℃)	340	蒸馏水(25℃)	1 497
空气(25℃)	346	大理石	3 810
软木	500	铝棒	5 000
煤油(25℃)	1 324	铁棒	5 200

通过对此表的分析,你能发现声音在传播中的哪些规律?(请写出两条)

35. 百米赛跑的终点计时员如果在听到发令枪响才开始计时,结果测得某运动员百米跑成绩为12 s,该运动员的实际成绩是多少?

36. 某人在相距1 200 m的两山之间开了一枪,在他开枪后听到两个回声的时间差为5 s,此人距离两山的距离分别是多少?

37. 一辆匀速行驶的汽车,在距离正前方山峰0.45 km处鸣笛,经过2.5 s后,司机听到回声,求汽车行驶的速度。
($v_{\text{声}} = 340 \text{ m/s}$)

38. (2004年杭州市)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,回声测距是利用了声波的_____,又经过0.5 s再次听到回声已知声速为340 m/s,则两峭壁间的距离是_____m。

创新应用

39. 将气球不断地吹大,突然气球“叭”的一声破裂了,这响声是怎样发出的?

40. 封建社会男女授受不亲,因此古代医生用“悬丝把脉”的方法为病人诊断:将丝线的一端固定在病人的脉搏处,并将丝线拉直,医生手执另一端就能诊断,其道理是_____,你认为上述方法能否改进?说出你的办法来。

41. 请做下面实验:用纱线拴住汤匙的柄,把线的两端分别按在两只耳朵上,摆动汤匙,设法使它撞击到桌沿边,这轻轻的撞击声,通过纱线传到耳朵里,听起来像钟响一样洪亮,这个实验告诉我们什么道理?它在实际生活中有什么应用?举两个例子说明。

42. 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 km,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;另一只船上的实验员向水里放一个听音器,如图1-1-8所示,他看到火药发光10 s后,听到了水下的钟声,计算一下水中的声速。



图1-1-8

43. 国庆节期间,小芳和同学乘火车从襄樊回重庆,当火车行至襄渝铁路大巴山冷水隧道前一段平直轨道时,小芳对其他同学说:“我们能否用手边的器材估测出火车的速度?”许多同学参加了测量,他们各自的记录如下:

(1)小芳听到列车上广播:“前方3 km便是大巴山冷水隧道。”恰好此时火车鸣笛,小芳测得经时间 t (s)后听到从大巴山反射回来的声音后说:“我已能算出火车的速度”。

(2)坐在窗旁的小军不动声色,看着窗外每隔100 m的电线杆,并数着自己脉搏跳动的次数,数出每通过两根电线杆时自己脉搏跳动了 N 次,小军突然宣布:“我已测出火车的速度。”设小军自己平时每分钟脉搏跳动 n 次。

(3)小强跑到列车驾驶室,回来后笑着说:“我已知道了火车的速度。”

(4)小慧看着自己的手表,问了一下乘务员每根铁轨的

长度 L ,数出时间 t (s)内铁轨响了 N 次,小慧说自己的方法可以测火车的速度。

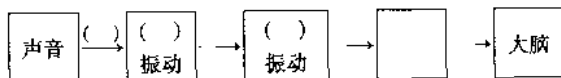
请你判断一下,小芳、小军能否测出火车的速度?如果能,他们的测量结果是什么?小强、小慧的方法能否测出火车速度?(此问只回答,不需计算出)

第二节 我们怎样听到声音

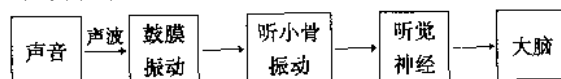
重难疑点例析

考点1 人耳是怎样听到声音的

例1 完成人耳听到声音的过程,见图。



外界传来的声音以声波的方式传到入耳时,撞击鼓膜,引起鼓膜的振动,这种振动经过听小骨及其他组织传给听觉神经,听觉神经把这个信号传给大脑,产生听觉,人们就听到了声音。答案如下:



人耳要听到声音,就是声音以波的形式从声源传到人的大脑。此题考查了声音的传播方式——声波和传播需要的介质两个知识点。

例2 小王在一次交通事故中,他的听小骨不幸被撞断了,如果不采取任何措施的话,他以后还能听见声音吗?为什么?

小王将不会再听到声音。因为外来声音虽然能引起鼓膜的振动,但是由于听小骨的损坏,无法将鼓膜的振动通过听小骨传给听觉神经,因而他将听不到声音。

这道题虽然也是考人耳听到声音的过程,但是与上题的角度不同。在声音传递给大脑的整个过程中,任何部分(例如鼓膜、听觉神经或听小骨)发生障碍人都会失去听觉。

考点2 感知声音的两种方式

例3 用牙轻轻咬住铅笔上端,用手轻敲铅笔下端,注意听这个敲击声;然后张开嘴使牙不接触铅笔,而保持铅笔位置不变,手指用与前次同样的力轻敲铅笔下端,比较两次听到的敲击声的不同。这个实验能说明什么问题?

第一次,手指轻敲铅笔的声音通过人的头骨及肌肉以骨传导的方式传至听觉神经,声音要大一些;第二次,由于嘴与铅笔没有接触,声音是由空气传入人耳,声音要弱一些。答案:说明骨、肌肉传声性能比空气好一些。

“同样的力作用”意思是说声源一样,但两次听到的效果却有差异,分析原因是由于实验操作中条件有了变化,也即声音到达人耳的传播方式变化,物理实质就是骨、肌肉(固体)传声性能比空气(气体)好一些。

例4 做实验,进行讨论。

- (1)将振动的音叉放在耳朵附近,听音叉的声音。
 - (2)用手将耳朵堵住,再听音叉的声音。
 - (3)请同学用手将自己的耳朵堵住,把振动音叉的尾部先后抵在前额、耳后的骨头上和牙齿上,看能否听到音叉的声音。
- 讨论:在这几种情况下,人是如何听到声音的?

我们感知声音有两种方式,一种方式是:声音→鼓膜振动→听小骨→听觉神经→大脑;另一种方式是骨传导,即声音通过头骨、颌骨,也能传到听觉神经引起听觉。答案是:(1)音叉的振动使周围的空气振动,周围空气振动引起鼓膜的振动再传递给大脑产生听觉;(2)由于耳孔被堵住,声音不能通过空气直接传递给鼓膜,而是通过空气振动,引起了头骨振动,传递给听觉神经,引起听觉,但声音非常微弱;(3)比第一次听到的声音大得多,声音是通过颌骨、牙齿等固体将振动传递给听觉神经,说明骨、肌肉传声性能比空气好一些。

此题通过多步对比实验较上题更加细致地论述了人耳感知声音的两种方式。要强调的是通过对比实验得出结论是进行物理学习和研究的一种重要方法,不仅要能从别人的实验中归纳出结论,而且还要培养自己设计对比实验学习的技能。

考点3 双耳效应的实质及其应用解释

例5 眼睛常用来确定发声体的位置,但如果将你双眼蒙上,也能大致确定发声体的位置,这是为什么?简述人们是如何利用双耳来准确判断声源位置的?

例5 人耳利用双耳确定声源的位置主要有以下三方面的原因:一是对同一声音,两只耳朵感受强度不同,假如声源在左方,则左耳听到的声音比右耳强一些;二是对同一声音,两只耳朵感受的时间有先后,假如声源在左方,则左耳比右耳先听到,时间差别越大,越容易辨别,感觉越准确;三是对同一声音,两只耳朵感受到的振动步调不同。

例6 要理解双耳效应的实质。如图1-2-1所示,若声源在人耳的右边,一方面,右耳距离声源近先听到声音,左耳距离声源较远后听到声音,声音到达左右耳的时间不同,便形成方向感;另一方面,由于人头部对声音的阻挡作用,右耳听到的声音比左耳强一些,总之,声音传到两耳朵的时刻、强弱及其他特征都不同,这就是双耳效应,人们可以根据这一点来判断声源的位置。



图1-2-1

例6 我们知道,听力正常的人在听到声音的时候,能正确地判断声源的方向。而如果用一只耳塞堵紧一只耳朵,让另外的人在某一处发出声音,例如:拍巴掌,会发现你的判断往往是错误的。为什么呢?

例7 两只耳朵是产生双耳效应的生理基础,双耳效应可以判断声源的方向,当我们堵上一只耳朵以后,只有一只耳朵感受声音,这时并不能区别出声音的强度进而判断出声源的位置。

例8 根据上题给出的分析,知道双耳效应能判断声源的位置的原理后,不难对此题做出解答。

例7 关于双耳效应说法不正确的是()

- A. 双耳效应就是两只耳朵产生的效应
- B. 利用双耳效应可以判断声源的方向
- C. 双耳效应能使人产生身临其境的感觉
- D. 立体声声道耳机利用了双耳效应

例8 双耳效应即由于声源发出的声音到两耳的距离不同而造成人们对声音感觉的不同。双耳效应可以使人判断声音的方位;立体声耳机、立体声家庭影院都应用了人们听觉的双耳效应,使人产生身临其境的感觉;但两只耳朵只是产生双耳效应的生理基础,不是双耳效应的实质。所以正确选项为A。

例9 这一类题关键是要知道双耳效应的实质是:声源发出的声音到两耳的距离不同而造成的;并牢记双耳效应的几个实例:判断方位、立体声等等。



方法能力导引

考点4 人耳听到声音的过程

例8 爆破工人夏凯在一次爆破当中,由于保护不当,耳朵受到了损伤,结果变聋了,他到医院去检查,医生告诉他说他的耳鼓膜由于受到强烈的刺激破了,所以他失聪了。请你结合所学的知识,说说夏凯在鼓膜破损后为什么会失聪?它还可以采取什么方法再听到声音?

例9 因为鼓膜的破损,外来声音不能引起鼓膜的振动,无法将声音传给听觉神经,因而他听不到声音。根据感觉声音的两种方式,我们可以设法让夏凯利用骨传声,既可以戴上助听器放大振动信号,帮助耳眼周围骨头振动,将振动信号传给听小骨和听觉神经,使他听到声音。

例10 在声音传递给大脑的整个过程中,任何部分(例如鼓膜、听觉神经或听小骨)发生障碍都会失去听觉。这要问题要抓住人耳听声的基本路线去分析。



综合创新探究

考点5 人耳听声相关原理在设备中的应用

例9 请你根据人耳结构及听觉系统,谈一谈助听器的作用。

例10 听力下降的人,一般是鼓膜出现了问题,它不能正常振动,助听器的结构就是将声信号变为放大的电信号,再把放大的电信号变为声音信号,声音信号又通过助听器耳膜内的管道传导到耳道内,提高鼓膜的振动或帮助耳眼周围骨头振动,提高声音的传声效果,最大限度地利用听障者的残余听力,听到声音。

例11 做好此题不仅要对人耳听声的过程理解透彻,还要知道助听器的基本原理。

例10 许多立体收音机有“STEREO—MONO”开关,如图1-2-2所示。开关位于“STEREO”位置时发出的声音和处于“MONO”位置时放出的声音又有什么区别(使用耳机效果更为明显)?



图1-2-2

既然立体声更为逼真,为什么还要设置这样的开关?

例11 “STEREO”是立体的意思,立体收音机内至少有两个喇叭,当开关处于“STEREO”位置时,用两条线路分别放大两路声音的信号,然后通过左右两个扬声器播放出来,这样人们就会感觉到不同的声音是从不同的位置传来的,即我们平时所说的立体声;“MONO”是单一的意思,当开关处于这个位置时,收音机就把两个声道的信号合成一个声道,即用同一个喇叭将收音机的信号放大后播放出来,没有了立体效果,我们感觉到声音是从同一个方向和同一个位置传过来的,但这时听声音比较清晰。答案是:当开关处于“STEREO”位置时,是立体声;当开关处于“MONO”位置时,没有立体声的效果,但声音比较清晰。

例12 “感觉到不同的声音是从不同的位置传来的”和“感觉到声音是从同一个方向和同一个位置传过来的”是此题的突破口。充分考虑了人的生理感觉和物理知识的综合应用。

同步三级训练

基础过关

1. 人耳是由_____、_____、耳廓、耳蜗、外耳道、耳道、鼓室、耳垂、前庭、咽鼓管等组成的。
2. 我们平时说话时的声音是通过_____传入人耳的。
3. 人们感知声音的过程是:外界传来的声音引起_____振动,又使_____振动,再通过_____及其他组织传给听觉神经,并把信号传给_____,便能听到声音。
4. 声音能在固体中传播,骨头_____ (填“能”或“不能”)传声,所以,当人耳的传导部分发生障碍时声音的振动可以靠头盖骨传给听觉神经,引起_____,这种传导方式叫做_____。
5. 双耳效应是由于声音进入双耳有一个短暂的时间差,大脑就通过这个时间差能判断出声源的_____。
6. 根据人耳的基本构造,人耳能听到声音的正确说法是()
 - A. 在声音传递的过程中,只经过一种介质
 - B. 声音直接传给大脑
 - C. 声音可以通过头骨、颌骨传递给听觉神经,然后传递给大脑
 - D. 声音可以通过鼓膜、听小骨传递给听觉神经,然后传递给大脑
7. 人耳听到声音的条件是()
 - A. 有发声体
 - B. 有发声体和耳朵
 - C. 有发声体和介质
 - D. 有发声体、介质和耳朵
8. 吃饼干的声音为什么自己听起来很响而别人却听不见?

9. 什么叫双耳效应?怎样得到更好的立体声的效果?

综合达标

10. 上课时,小莉听到老师讲课的主要过程是:老师的声带_____,使空气发生_____,再使小莉的耳膜_____,小莉就听到了声音。
11. 闭着嘴,使自己的上下牙齿轻轻叩击,自己能清楚地听到叩击声,但别人却听不见,自己能听到声音是因为叩击声能通过_____传给听觉神经,再传给大脑;别人听不见叩击声是因为闭着嘴,声音不易于通过_____传播出去。

12. 张皓同学听力有点缺陷,必须带上一个助听器,才能听得很清晰,同学们分析他的原因:耳中的_____损坏了,使他的听觉降低,助听器可以增强声波,利用_____的原理,使部分因为传导障碍而失去听觉的人听到声音。
13. 你知道吗?动物界中有的动物没有耳朵,比如蛇,它是将头贴在地面上,头中的一块头骨就会接收到正在接近它的动物活动时发出的声音,由此可见,蛇是利用_____传声去“倾听”敌人和猎物的。
14. 关于我们是如何听到自己说话声音的讨论,下列说法正确的是()
 - A. 人们只能通过耳朵听到声音
 - B. 人们不仅能通过耳朵感知声音,而且也能通过骨传导来听声音
 - C. 只有失去听觉的人才能利用骨传导来感知声音
 - D. 以上说法都不正确
15. 人能听见双声道立体广播中的立体声音主要原因是()
 - A. 声音是立体的
 - B. 人耳具有双耳效应
 - C. 有两个扬声器
 - D. 一个耳也能听见立体声
16. 音乐家贝多芬双耳失聪后,就用牙咬住木棒的一端,而另一端顶在钢琴上来听自己演奏的琴声,从而继续进行创作,请解释其原因。

创新应用

17. 给你如下器材:音叉、小锤、两只耳塞,如何验证骨传导?简述实验过程。
18. 晓萱为了判断自己的英语发言是否准确,用录音机把自己读英语的发音录下来,再通过录音机播放出来,她发现从录音机播放出来的声音与自己听到的读音不相同,她认为录音机中播放出来的声音好像不是自己的声音,这是为什么?
19. 原来生产的电视机只有一个喇叭,我们看电视时只觉得电视屏幕说话人的声音不是从这个说话人传出,而是从喇叭处传来的,给人的感觉不真实。同学们可以观察一下电视机的新产品,看看喇叭是怎样安装的,听听声音有什么感觉,比较一下并解释原因。

第三节 声音的特性

重难点例析

考点1 音调——声音的高低

例1 ▶ 如图1-3-1所示,找一把木梳子,用硬纸片(如手机充值卡)在梳子上划。先慢划再快划,听到的声音有什么不同,为什么?



图1-3-1

解析 慢划时纸片发出的声音的音调低,快划时纸片发出的声音的音调高,因为快划时比慢划时纸片振动得快。

点拨 声音的高低叫音调,它由发声体振动快慢决定的。也即发声体振动的越快,所发出的声音的音调越高。

考点2 决定音调高低的因素——频率:物体在1s内振动的次数

例2 ▶ 小红在向暖水瓶中灌开水时,小林在一旁提醒她:“注意,快满了!”小红奇怪地问:“你怎么知道的?”小林说:“听出来的。”小红大惑不解,你能帮助小红弄清其中的道理吗?

解析 当我们向暖水瓶灌水时,能引起瓶内空气柱的振动而发声,水量不同时,空气柱长度的不同,空气柱振动的频率不同,从而声音的音调不同,随着瓶内水的逐渐增多,空气柱越来越短,振动的频率越来越高,音调也越来越高,可由此判断暖水瓶是否灌满。

点拨 声音的音调决定于发声体振动的频率,频率越大,音调越高。此题是由空气柱振动发声的,空气柱长,音调低;空气柱短,音调高。

例3 ▶ 如图1-3-2所示,用两枝铅笔把橡皮筋支在文具盒上,用手拨动张紧的橡皮筋,再将铅笔向中间移动一点,然后再拨动橡皮筋,比较两次橡皮筋振动的快慢,声音有什么区别?为什么?再将橡皮筋拉紧一点,看看这时橡皮筋振动的快慢,声音与第一次有什么区别?为什么?换一根较粗的橡皮筋,再拨动张紧的粗橡皮筋,看看哪根橡皮筋振动得快。听听哪根橡皮筋的音调高。为什么?

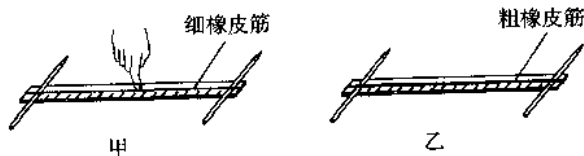


图1-3-2

解析 通过观察,橡皮筋越短振动越快,音调越高;橡皮筋越紧振动越快,音调越高;橡皮筋越细,振动得越快,音调越高。

点拨 通过此实验我们可以得出弦乐器的音调与弦线的长短、松紧以及粗细有关,弦线越短、越紧、越细,发出声音的音调越高。

考点3 动物发声频率和听觉频率范围

例4 ▶ 为什么凭听觉能发现飞行的蜜蜂而不能发现飞行的蝴蝶?

解析 这是因为蝴蝶每秒振翅五六次,不在人的听觉范围之内,而蜜蜂每秒振翅几百次,在人的听觉范围内。

点拨 了解有些动物如猫、狗的听觉频率范围比人宽。动物发声频率和听觉频率范围如下表:

	发声频率/Hz	听觉频率/Hz
人	85 ~ 1 100	20 ~ 20 000
狗	452 ~ 1 800	15 ~ 50 000
猫	760 ~ 1 500	60 ~ 65 000
蝙蝠	10 000 ~ 120 000	1 000 ~ 12 000

例5 ▶ 小兰学习了声音的知识后,知道了声音是由物体的振动产生的,于是做了一个实验,将一根塑料尺来回振动,但却听不到声音,这是因为()

- A. 塑料尺振动的幅度太小
- B. 塑料尺振动的幅度太大
- C. 塑料尺振动的频率太小
- D. 塑料尺振动的频率太大

解析 人类能听到的频率范围是20 Hz ~ 20 000 Hz,而塑料尺的振动频率不可能太大,所以听不到声音是因为塑料尺的振动频率太小了,所以正确选项为C。

点拨 一定要注意人类能听到的频率范围是20 Hz ~ 20 000 Hz这个常识,只有频率在这个范围内的声音才能听到。

考点4 响度及影响响度的因素

例6 ▶ 如图1-3-3所示,将鼓轻敲和重敲,我们观察到的鼓膜振动有什么不同?听到的声音有什么不同?

解析 我们可以观察到,在使劲敲时鼓膜振动的幅度较大,同时我们听到的声音也变大,即响度变大。答案是:振幅变大,响度变大。



图1-3-3