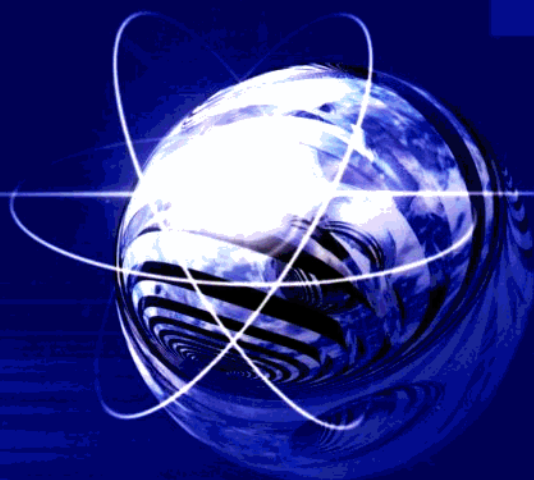


提升能力 突破中考 冲刺竞赛

八年级



新课标

物理培优阶梯训练

主 编 沈忠峰

副主编 厉守清 胡晓明

浙江大学出版社

新课标物理培优阶梯训练

八年级

主 编	沈忠峰				
副主编	厉守清	胡晓明			
编 委	林益挺	金可泽	袁莉红	侯小英	
	汪永泰	芮铭明	厉守清	钱新林	
	胡晓华	藏文或	蔡洪伟	蒋许晨	
	胡晓明	沈忠峰			

浙 江 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

新课标物理培优阶梯训练. 八年级 / 沈忠峰主编.
—杭州: 浙江大学出版社, 2005. 8
ISBN 7-308-04433-5

I. 新... II. 沈... III. 物理课—初中—习题
IV. G634. 75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 101485 号

出版发行 浙江大学出版社
(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)
(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)

责任编辑 王大根

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 19.5

字 数 550 千字

版 印 次 2005 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 3 次印刷

印 数 12001-15000

书 号 ISBN 7-308-04433-5/G·952

定 价 23.00 元

编写说明

新一轮课程改革正在全面铺展开,为帮助广大师生更好地把握新课程的理念和思想,应浙江大学出版社之约,我们撰写了一套“初中新课标培优阶梯训练丛书”。丛书包括《新课标物理培优阶梯训练》(八、九年级)、《新课标化学培优阶梯训练》、《新课标科学培优阶梯训练》(七、八、九年级)六种。其中物理和化学学科以人民教育出版社的新课程教材为依据编写,科学以浙江省现行新课程教材为依据编写。

丛书从基础到竞赛,包含了多个层次的知识内容,适合中等以上学生使用。其中,基础讲解和基础训练是为巩固课堂知识,提高中考成绩而设计的;丛书设立的提高和拓展部分,则是为学有余力的、参加竞赛的学生准备的。

在丛书的编写过程中,我们深入研究了初中各学科中考和竞赛命题的规律,贯彻了创新性、科学性、前瞻性、知识性和趣味性相结合的原则,注入了新课程标准的思想和理念,博采了国内外竞赛试题的精华。丛书基本与新课程标准的内容同步,便于学生使用;注重基础知识和基本素质的训练,突出讲解,力求通过大量典型例题的示范性培养学生的感性认识;针对各学科中的难点和重点分专题论述,力求使学生把握学科思想方法和解题的规律,培养学生分析问题和解决问题的能力;能力训练按经典试题新视角化,新颖试题多视角的原则,筛选试题,力求体现新颖性、科学性、方向性和预测性。

本丛书由教学和竞赛辅导专家担任主编,一线资深教师编写。

鉴于我们水平有限,书中纰漏在所难免,敬请各位读者提出宝贵意见。

目 录

第一章 声现象	(1)
第一节 声音的产生与传播	(1)
第二节 我们怎样听到声音	(5)
第三节 声音的特性	(8)
第四节 噪声的危害和控制	(11)
第五节 声的利用	(14)
考题回放	(19)
单元检测 A 卷	(21)
单元检测 B 卷	(22)
第二章 光现象	(25)
第一节 光的传播 颜色	(25)
第二节 光的反射	(28)
第三节 平面镜成像	(33)
第四节 光的折射	(39)
第五节 看不见的光	(44)
考题回放	(47)
单元检测 A 卷	(49)
单元检测 B 卷	(51)
第三章 透镜及其应用	(53)
第一节 透镜	(53)
第二节 生活中的透镜	(58)
第三节 凸透镜成像规律	(63)
第四节 眼睛与眼镜	(68)
第五节 显微镜和望远镜	(72)
考题回放	(75)
单元检测 A 卷	(78)
单元检测 B 卷	(79)
第四章 物态变化	(81)
第一节 温度计	(81)
第二节 熔化和凝固	(85)
第三节 汽化和液化	(89)
第四节 升华和凝华	(95)
考题回放	(98)

单元检测 A 卷	(100)
单元检测 B 卷	(102)
第五章 电流和电路	(104)
第一节 电流和电路	(104)
第二节 串联和并联	(108)
第三节 电流的强弱	(114)
第四节 探究串、并联电路中的电流规律	(118)
第五节 家庭电路	(123)
考题回放	(129)
单元检测 A 卷	(132)
单元检测 B 卷	(134)
第六章 欧姆定律	(136)
第一节 电压	(136)
第二节 探究串联电路中电压的规律	(141)
第三节 电阻	(146)
第四节 欧姆定律	(152)
第五节 测量小灯泡的电阻	(159)
第六节 欧姆定律和安全用电	(165)
考题回放	(168)
单元检测 A 卷	(173)
单元检测 B 卷	(175)
第七章 电功率	(177)
第一节 电能	(177)
第二节 电功率	(181)
第三节 测量小灯泡的电功率	(189)
第四节 电和热	(194)
第五节 电功率和安全用电	(200)
考题回放	(205)
单元检测 A 卷	(209)
单元检测 B 卷	(211)
第八章 电与磁	(213)
第一节 磁场	(213)
第二节 电生磁	(217)
第三节 电磁继电器、扬声器	(222)
第四节 电动机	(225)
第五节 磁生电	(229)
考题回放	(234)
单元检测 A 卷	(237)

单元检测 B 卷	(238)
第九章 信息的传递	(240)
第一节 现代顺风耳——电话	(240)
第二节 电磁波的海洋	(242)
第三节 广播、电视和移动通信	(245)
第四节 越来越宽的信息之路	(248)
考题回放	(251)
单元检测 A 卷	(252)
单元检测 B 卷	(253)
 八年级物理竞赛模拟试卷(一)	 (256)
八年级物理竞赛模拟试卷(二)	(259)
八年级物理竞赛模拟试卷(三)	(262)
八年级物理竞赛模拟试卷(四)	(266)
 参考答案	 (270)

第一章 声现象

第一节 声音的产生与传播

一、要点提示

1. 声音是由物体的振动产生的,一切正在发声的物体都在振动。
2. 声音是靠介质传播的,固体、液体、气体都是能够传播声音的介质。
3. 声音是一种波,类似水波,它的传播是声源(振动的物体)带动周围的介质产生相应的振动,由近及远向外传递“振动”。
4. 声音在不同介质中的传播速度不同,一般在固体里的速度快,在气体里的速度慢。即使在空气中条件不同也会造成声速不同。
5. 当声波向前传播过程中碰到较大的障碍物时,声波会像光一样被反射回来,这就是回声。

二、典型例题与变式类题

例 1 用锤敲击音叉,音叉就发声,即使停止敲击,也是余音不断;如果用手握住两叉,则声音立即消失。请分析解释这种现象。

【解析】 声音是由于物体的振动而发出的,虽然敲击音叉后,不再敲打音叉,但音叉的两叉还是在不停的振动,只是振动的强度在慢慢减弱,所以它还能继续发出声音,也就是所谓的“余音不断”;

当用手握住音叉的两叉,两叉就停止振动,从而音叉就停止发声,声音就立即消失。

类题 1 在欢庆的节日里,我们常常看到,乐队里的敲锣手敲击锣面,锣就发出声音来,即使停止敲击,也余音不停,如果敲击锣面后用手掌按住锣面,则锣声就戛然而止,试分析上述现象。

例 2 1969 年 7 月 20 日,美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗和埃德温·奥尔德林乘“阿波罗 11 号”宇宙飞船首次成功登上月球,实现了人类几千年来梦想。当两人在月球地面上时,即使他们离得很近,也要靠无线电交谈,这是为什么?

【解析】 声音的传播需要介质,没有介质声音无法传播,月球上没有空气,而真空不能传声,所以在月球上宇航员无法直接交谈,只有靠无线电交谈。

类题 2 把电铃放在玻璃罩内,接通电路,电铃发声,把玻璃罩内的空气安全抽出,则听不到铃声,这是因为声音的传播需要_____,_____不能传声。

例 3 小明和小强做如下实验,他们找来一根很长的金属自来水管(无水),小明把耳朵贴在管的一端,小强在管的另一端敲打一下,则小明能听到几次敲击声,其中第一次听到的声音是通过什么传来的?

【解析】 声音的传播速度与介质的种类有关,声音在不同介质中的传播速度不同。本题中传声介质有两种,即金属自来水管和管内的空气,所以会听到两次敲击声。一般情况下,声音在固体里的传播速度快,在气体里的速度慢,所以第一次听到的声音是通过金属自来水管传来的。

如果管内注满水并两端封住,再如上进行实验,那么小明能听到几次敲击声,它们分别由什么传递的?(3 次,分别是由管壁、水、空气传递的。)

类题 3 有一次,米兰同学在公园里的池塘边行走,发现水中一条尾巴对着她的鱼立即沉入深水中游走了,她想该鱼并没有看见我怎么会逃游走呢?回想一下在课堂上老师讲授过的知识,她终于明

白了一个道理,得出一个结论。请问米兰同学得出了怎样一个结论?

例4 一般说,回声到达人耳的时间要比原音(由声源直接传来的声音)晚 0.1s 以上,人才能把回音和原声区分开。在 15℃ 的空气中,人对高墙喊一声,要能听到回声,墙壁到人的距离至少多远?

【解析】 回声是由于声音沿空气传播时,碰到墙壁又反射回来的现象。喊声传播到墙壁和反射回来传播的介质都是空气,所以来回传播的时间完全相同,因此,声音传播到高墙的时间为总时间的一半。

$$\text{方法一:声音从墙壁反射回到人耳的时间 } t_1 = \frac{t}{2} = \frac{0.1}{2} \text{ s} = 0.05 \text{ s}.$$

$$\text{高墙到人的距离 } s = vt_1 = 340 \text{ m/s} \times 0.05 \text{ s} = 17 \text{ m}.$$

方法二: 声音在 0.1s 时间内传播的路程 $s_g = vt = 340 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ s} = 34 \text{ m}$,这路程是墙壁到人距离的 2 倍,所以墙壁到人的距离为 $s = \frac{1}{2} s_g = \frac{1}{2} \times 34 \text{ m} = 17 \text{ m}$ 。

说明 本题很多同学错在求出 34m 就作为结论,忘记了声音传播的时间是声音到达障碍物时间的 2 倍。

类题4 张华和王英两位同学想测一段铁路的长度,但没有合适的尺,他们知道声音在空气中的传播速度为 340m/s,在钢铁中的传播速度为 5000m/s,于是张华站在要测量铁路的一端,王英站在另一端,张华用锤子敲击一下铁轨,王英听到两次响声,两次响声的时间间隔为 2s,这段铁路有多长?

类题答案与提示

类题1 一切发声体都在振动,振动停止了,发声也会停止。

类题2 声音传播需要介质,真空不能传播声音。

类题3 米兰同学得出的结论是:水(液体)也能传声。她如此分析:虽然鱼的尾巴朝她,眼睛没有看见她,但她的脚步声被鱼听到了,所以鱼逃走了。而走路的脚步声显然是通过水才能到鱼的耳中,从而得出水也能传声。

类题4 设铁路长度为 s ,声音通过空气传播的时间 $t_1 = \frac{s}{v_{\text{气}}}$,声音通过铁轨传播的时间

$$t_2 = \frac{s}{v_{\text{钢}}}, \text{ 所以 } t_1 - t_2 = \frac{s}{v_{\text{气}}} - \frac{s}{v_{\text{钢}}} = t',$$

$$\text{故 } s = \frac{t' v_{\text{气}} v_{\text{钢}}}{v_{\text{钢}} - v_{\text{气}}} = \frac{2 \text{ s} \times 340 \text{ m/s} \times 5000 \text{ m/s}}{5000 \text{ m/s} - 340 \text{ m/s}} = 729.6 \text{ m}.$$

说明 本题不少同学极易犯如下错误:

$$s = (v_1 - v_2)t = (5000 \text{ m/s} - 340 \text{ m/s}) \times 2 \text{ s} = 9320 \text{ m}.$$

产生错解的原因:(1)不懂得固体传声的速度大于空气传声的速度,所以能听到两次响声的道理;
(2)不理解题意中两次响声的时间间隔为 2s,误认为声音在铁轨中传播的时间为 2s。

三、探究示范

课题:探究声音的传播

提问:声音的传播需要介质吗?

猜想:可能需要。

设计探究方案并实验验证:

实验器材:耐高温的广口玻璃瓶或烧瓶、密封盖、小铃铛、棉线、加热用的酒精灯与铁架台。

实验观察:如图 1-1-1 所示。

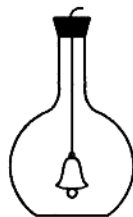


图 1-1-1

- (1)将瓶盖紧密封,摇动小铃铛,试试能否听到铃声。
- (2)对烧瓶加热,密封的瓶盖、瓶口之间稍留空隙,经过一段时间,拧紧瓶盖并停止加热。
- (3)冷却后,瓶内近似真空状态,再摇动小铃铛,试试听到的铃声情况有无变化。
- (4)从实验中你能得到_____的结论。

【解析】 实验发现:瓶冷却后,再摇动小铃铛几乎听不到铃声。通过分析发现,在加热前,瓶中有空气,而加热后瓶内近似真空,空气可传声,真空不能传声,故几乎听不到铃声,所以可得出结论:声音的传播需要介质。

四、基础训练

1. 用悬吊着的泡沫塑料球接触发声的音叉,发现球被_____,说明音叉发声时要_____,实际正在发声的物体都在_____,_____停止,发声也停止。
2. 请你进行课外调查,收集资料,具体回答以下动物发声时,是什么部位在振动?

- (1)苍蝇:_____ (2)响尾蛇:_____
- (3)鸟:_____ (4)蝉:_____

3. 一切_____,_____和_____物体都能传播声音,鱼会被岸上的说话声吓跑,表明_____能传声,“土电话”表明_____能传声。

4. 试试:用牙轻咬住铅笔上端如图 1-1-2 所示,用手指轻敲铅笔下端,听这个敲击声,然后张开嘴使牙齿不接触铅笔,而保持铅笔位置不变,手指用与前同样的力轻敲铅笔下端,比较这两次听到的敲击声,发现_____传声比_____好。

5. 在相同条件下,声音在下列三种介质中传播速度从大到小的排列顺序是

- ()
- A. 铁、水、空气 B. 铁、空气、水 C. 空气、铁、水 D. 空气、水、铁

6. 在房间内谈话比在旷野里听起来响亮,是因为

- ()
- A. 房间里空气不流动 B. 房间里声音传播速度快
- C. 在房间里原声和回声混在一起,使声音加强 D. 以上说法都不对

7. 下列说法正确的是

- ()
- A. 声音传播时只需要空气
- B. 一切发声的物体都在振动
- C. 只要有发生振动的物体,我们就一定能听到声音
- D. 登上月球的宇航员也能面谈

8. 某人在下雨天看到闪电 4s 后听到雷声,则打雷处的云层距该人大约为

- ()
- A. $1.2 \times 10^5 \text{ m}$ B. 680m C. $6 \times 10^7 \text{ m}$ D. 1360m

9. 《梦溪笔谈》中有这样的叙述:行军宿营,士兵枕着牛皮制的箭筒睡在地上,能及早听到来夜袭的敌人的马蹄声,这是因为

- ()
- A. 马蹄声不能由空气传入耳
- B. 马蹄踏在地面上时,使土地振动而发声
- C. 睡在地上能感觉到地面振动
- D. 土地(固体)传播声音的速度比空气快

10. 火车以 61.2km/h 的速度驶向一口,在离道口 2km 处,火车鸣笛,扳道工人听到笛声后立即扳道,还要多长时间火车到达道口?



图 1-1-2

11. 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 14km, 在一只船上实验员放一只钟于水中, 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, 他看到火药发光后 10s 听到了水下的响声。请计算声音在水中的传播速度。

五、能力提升

例 5 一列火车以 20m/s 的速度在平直的铁路上匀速行驶, 当火车鸣笛后 2s, 司机听到前方铁轨上障碍物反射回来的声音, 此时立即刹车(设一刹就停), 试求刹车处距障碍物多远。(当时气温为 15℃)

【解析】 查表可知, 在 15℃ 时声音在空气中的传播速度 $v = 340\text{m/s}$, 根据题意作出示意图, 在 2s 内火车通过的路程:

$$s_{\text{车}} = v_{\text{车}} \cdot t = 20\text{m/s} \times 2\text{s} = 40\text{m}.$$

在 2s 内声音传播的路程:

$$s_{\text{声}} = v_{\text{声}} \cdot t = 340\text{m/s} \times 2\text{s} = 680\text{m}.$$

从图中可以看出: $s_{\text{声}} = s_{\text{车}} + 2s$

$$\therefore s = \frac{s_{\text{声}} - s_{\text{车}}}{2} = \frac{680\text{m} - 40\text{m}}{2} = 320\text{m}.$$

说明 本题关键要注意分析在 2s 内传播的路程与火车在该 2s 内前进的路程间的关系。

例 6 小明在假期赴外地探望外祖母, 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。小明恰好坐在车尾, 从听到鸣笛声到车尾出洞, 小明共数出 85 次车身振动, 所用的时间是 1min45s。若车身总长 175m, 每节铁轨长 12.5m, 则山洞的长度是多少? 当时火车的速度是多少?(假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)

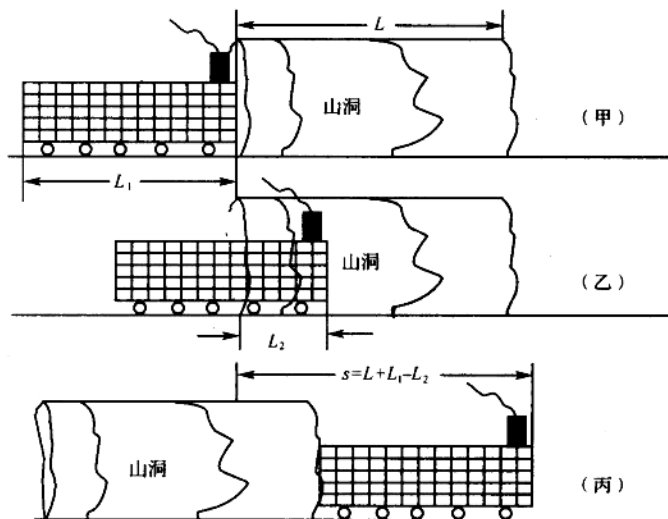


图 1-1-4

【解析】 如图 1-1-4 所示, 依题意画出火车鸣笛时(见图甲)、听到笛声时(见图乙)、车尾出洞时

(图丙)的过程图。火车车身振动 85 次,则通过铁轨为 $85-1=84$ 根,所以火车通过的路程 $s=84 \times 12.5\text{m}=1050\text{m}$ 。

$$\text{则火车速度 } v_k = \frac{s}{t} = \frac{(85-1) \times 12.5\text{m}}{105\text{s}} = 10\text{m/s}.$$

在甲图处鸣笛,声音的声速向车尾传播,同时火车以自己速度向前开,从鸣笛到听到笛声所用时间 t_1 ,则车身长

$$L_1 = v_k \cdot t_1 + v_{\text{声}} \cdot t_1, \text{得:}$$

$$t_1 = \frac{L_1}{v_k + v_{\text{声}}} = \frac{175\text{m}}{10\text{m/s} + 340\text{m/s}} = 0.5\text{s}$$

从而火车在时间 t_1 内进入山洞的距离 $L_2 = v_k \cdot t_1 = 10\text{m/s} \times 0.5\text{s} = 5\text{m}$ 。

山洞的长度从几何关系便知: $L = s - L_1 + L_2 = 1050\text{m} - 175\text{m} + 5\text{m} = 880\text{m}$ 。

说明 这类题涉及的物理过程较复杂,做题时,首先依题意画出每一情景下的图形;其次将每一情景下各物理量的关系搞清楚,如本题中火车、笛声、山洞的距离关系和时间关系。最后依题意列方程,问题便迎刃而解了。

六、试一试

12. 有甲、乙两人利用回声测量河岸到峭壁的距离,乙站在岸边(图 1-1-5),甲站在距峭壁较远处。甲乙连线与峭壁垂直,甲乙相距 50m。现甲放一枪,乙测出所听到两次枪声的时间差为 4s,求河岸到峭壁的距离。(已知声音在空气中的传播速度为 340m/s)

13. 一人在高处用望远镜注视工地上的木匠以每秒一次的频率钉钉子,他听到声音时恰好看见击锤的动作。当木匠停止击锤后,他又听到两次击锤声,试问木匠离他多远?

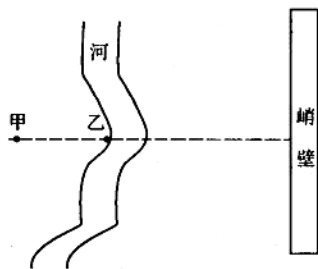


图 1-1-5

第二节 我们怎样听到声音

一、要点提示

1. 人耳的结构:耳廓、耳垂、外耳道、鼓膜、听小骨、半规管、鼓室、前庭、耳蜗、咽鼓管。如图 1-2-1 所示。

2. 人感知声音的基本过程:外界传来的声音——空气振动——鼓膜振动——听小骨及其他组织——听觉神经——把信号传给大脑——听到声音。

3. 耳聋的原因:在声音传给大脑的整个过程,任何部分发生障碍,都会引起耳聋。

4. 耳聋分类:一类是神经性的,是由于听觉神经损坏而引起的;一类是非神经性的,是声音的传导发生了障碍而引起的。前者不易治愈,后者容易治疗。

5. 骨传导:声音通过头骨、颌骨传到了听觉神经,引起听觉,这种方式叫骨传导。这是人耳感知声音的又一途径。

6. 双耳的效应:声源到两只耳朵的距离一般不同,声音传到两耳的时刻、强弱及其他特征就不同,由此人们就可以准确判断声音传来的方位,这就是双耳效应。

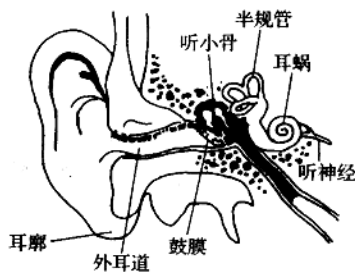


图 1-2-1

二、典型例题与变式类题

例 1 音乐家贝多芬 28 岁时不幸患了耳疾,为了继续进行创作,他用一段木棍一端顶在钢琴的盖板上,另一端咬在牙齿中间,这样来听自己作品的音响效果,用这样的方法,他完成了《第九交响曲》等举世闻名的不朽之作,他这样做的道理是什么?

【解析】 贝多芬患的是非神经性的耳聋,只是声音的传导发生了障碍,他这样做的道理是因为木棍、骨都能传声,琴声可通过木棍、牙齿等传导给神经,引起听觉。

类题 1 如果一个人的听觉神经损坏了,他还能感知声音吗?

例 2 许多立体收音机有“STEREO-MONO”的开关,开关处于 STEREO 位置时,放出的声音和电台播出的一样,是立体声;而处于 MONO 位置时,收音机把两个声道的信号合成一个声道,没有立体声效果。找一台立体声收音机,试一试这个开关的作用(使用耳机效果更明显),向有经验的人请教;既然立体声更逼真,为什么还要设置这个开关?

【解析】 开关处于 STEREO 位置时,是双声道播放,能产生双耳效应;而开关处于 MONO 位置时,不能产生双耳效应,而有些耳机不是立体声的,将开关放在 MONO 时听到的声音更清晰。

类题 2 如果想得到更好的立体声效果,你认为怎么办才好?

例 3 在小学和幼儿园,老师让同学们做下面的一种游戏如图 1-2-2 所示:一同学的一只手绑在脚上,在院子中间边吹哨子边一跛一跛的行走,另一同学蒙上双眼去抓这位同学,请分析一下被蒙住双眼的同学有没有可能抓住扮跛子的同学。

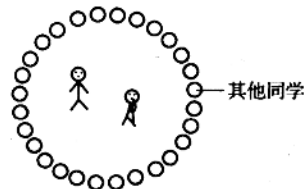


图 1-2-2

【解析】 被蒙住双眼的同学有可能抓住扮跛子的同学,这是因为该同学虽然蒙住了双眼看不见另一同学在哪里,但他能听见声音,由于双耳效应,所以他能确定另一同学所处的方位;又由于他的速度比另一同学快,故有可能抓住另一同学。

类题 3 如图 1-2-3 所示,小明同学将振动的音叉先放在桌子上,后又用牙齿咬住,结果感觉到用牙齿咬住时听到的声音比放在桌上听到的声音大,他此时是怎样感知声音的?



图 1-2-3

类题答案与提示

类题 1 如果一个人的听觉神经损坏了,他将不能感知声音,这是因为人可以通过鼓膜到听小骨再到听觉神经,最后到大脑这一途径来感知声音,也可以通过骨传导传到听觉神经再到大脑这一途径感知声音,无论通过哪条途径都要经过听觉神经,故听觉神经损坏了,人将不能感知声音。

类题 2 可以在声源附近多放几只话筒,在听众的四周对应地多放几只扬声器,这样听众会感到声音来自四面八方,立体声效果就会更好。

类题 3 前者是通过空气、鼓膜振动来传声;后者既通过空气、鼓膜振动来传声,也通过骨传导来感知声音。因为后者通过两种途径感知声音,使人耳听到的声音加强,从而听到的声音大些。

三、基础训练

1. 人靠_____感知声音;外界传来的声音引起_____振动,再经过听小骨及其他组织传给_____,再把声音的_____传给_____,这样人就听到了声音。

2. 声音通过_____、_____也能传给听觉神经,引起_____,科学上把声音的这种

传导方式叫做_____。

3. 引起人的听觉主要有_____种方式,它们是_____和_____。
4. 声源到两只耳朵的距离一般不是相同的,故而声音传到两只耳朵的_____,_____及其他_____也就不同,这些差异就是人判断声源方向的重要基础,这就是_____。
5. 初夏,雷雨交加的天气里,我们往往会听到“炸雷”声,有人害怕地用双手堵住耳朵,但还是听到了雷声,这是因为_____。
6. 有人需要戴助听器才能听见声音,请你分析他可能的病因 ()
 - A. 他的听觉神经损坏了
 - B. 他的鼓膜曾经破裂过
 - C. 他的听小骨损坏了
 - D. 他的大脑听觉区损坏了
7. 下面不是由于双耳效应达到效果的是 ()
 - A. 雷电来临时,电光一闪即逝,但雷声却隆隆不断
 - B. 将双眼蒙上,也能大致确定发声体的方位
 - C. 大象判断声源的位置比人判断更准确
 - D. 舞台上的立体声,使人有身临其境的感觉
8. 请同学堵住你的耳朵,把振动的音叉的尾部先后抵在脸上、后脑的骨头和牙上,看下列哪些答案与你的实验相符 ()
 - A. 抵在后脑上时听到的声音最大,因为它离耳朵最近
 - B. 抵在脸上时听到的声音最大,因为人脸最敏感
 - C. 抵在牙齿上时听到的声音最大,因为牙直接与颌骨相连,骨传导效果好
 - D. 抵在哪里听到的声音都一样
9. 把一个放音机的音量调大些,然后用一塑料袋装好扎紧,再放入水中,你还能听到声音吗? 这个实验你可得出什么结论?
10. 拿一把木梳,一枚硬币,先用一只手拿木梳,另一只手拿硬币刮木梳上的齿,再用牙齿咬住木梳,用棉花堵住双耳,拿硬币刮木梳上的齿,你是否两次都听到了声音? 简单解释两次听到的声音有何不同。

四、能力提升

例 4 如图 1-2-4 所示,医生在用听诊器为病人诊断,分析听诊器听声的原理。

【解析】 医生用听诊器听声的原理是:通过固体和气体传声,同时减少了声音的分散。固体传声部分有:人体、听诊器盒、导管、颌骨等,气体传声部分有:管中的气体。



图 1-2-4

五、试一试

11. 许多武打片或武侠小说中出现过双目失明而又武功高强的人行走自如,跟别人格斗时能知有何种兵器袭来,请问他是凭什么感觉到的? 如果他在树林中与他人格斗,此时刮起了大风,树叶哗哗作响,则对他有影响吗?
12. 找 6 个小伙伴,把其中一个小伙伴的眼睛蒙上,其余 5 人围绕着他围成圈,圈上的一个小伙伴指挥其他 4 个伙伴轮流拍手,每一次拍手后,站在中心的蒙眼伙伴必须指出拍手的人站在哪里,猜十次,换上另一个伙伴,蒙上眼,继续猜十次,然后轮流交换,直到每个小伙伴都猜完为止,看谁猜对的次数多,用棉球堵住一只耳朵(ear),重做上面的小游戏,看谁猜对的次数多,与先前相比,猜对的次数是增多了还是减少了?

第三节 声音的特性

一、要点提示

1. 音调指人感觉到的声音的高低。音调的高低是由发声体振动的快慢——频率来决定,振动越快,频率就越高,音调也就越高。
2. 频率的单位是赫兹,简称赫,符号 Hz。
3. 人发声频率范围是 $85 \sim 1100 \text{ Hz}$,能听到的声音频率范围是 $20 \sim 20000 \text{ Hz}$ 。频率高于 20000 Hz 的声音叫超声波;频率低于 20 Hz 的声音叫次声波,有些次声波对人体有害。
4. 响度:人耳感觉到的声音的强弱、响度与振幅有关,振幅越大,响度越大。
5. 音色:也叫音品,指声音的特色,与发声体本身有关。不同发声体的材料、结构不同,发出声音的音色也就不同。

如图 1-3-1 所示是不同乐器发出相同音调的声音的波形图,由图可以看出,各乐器发出的声音主要振动频率相同,但小的附加波形不同,故音色是由这些小的附加波形决定。



(甲) 音叉 (乙) 钢琴 (丙) 长笛

图 1-3-1

二、典型例题与变式类题

例 1 人们听不到蝴蝶飞行的声音,却可以听到蚊子飞来飞去的声音,这是因为

()

- A. 蝴蝶翅膀软,声音太小
- B. 蝴蝶翅膀每秒振动的次数低于 20 次,超出了人的听觉范围
- C. 蝴蝶翅膀振动时不会发出声音
- D. 蚊子数量多,蝴蝶数量少

【解析】 一切振动的物体均在发声,只不过有的声音人耳能感觉到,有的声音人耳感觉不到,这是因为人能听到的声音的频率范围是 $20 \sim 20000 \text{ Hz}$,超出这个范围,人是感觉不到的,蝴蝶翅膀振动较慢,大约每秒振动五六次,即振动频率是 $5 \sim 6 \text{ Hz}$,超出了人们的听觉范围,所以人们听不到蝴蝶飞的声音,故应选 B。

类题 1 某种昆虫靠翅膀的振动发声,如果这种昆虫的翅膀在 2 s 内做了 700 次振动,频率是多少?人类能听到吗?

例 2 人们在买饭碗时,总是习惯用手敲一敲,再用耳朵听一听,以此来鉴别碗的质量好坏,人们这样做的道理是什么?

【解析】 破损的碗其整体性有了变化,其结构被损坏,使得敲击后发出的声音的音调和音色都会发生变化,完整的碗敲出“叮叮”声,而破损的碗敲出的声音就有些沙哑,根据经验就可辨别好坏。

类题 2 用小提琴和钢琴演奏同一乐曲,但一听就能分辨出哪是小提琴,哪是钢琴,这是因为它们的_____。

例 3 如图 1-3-2 所示,用烧水壶往热水瓶里倒开水时,凭经验,你可以听出水瓶里水装得满不满,为什么?

【解析】 冲水时随着水位升高,热水瓶中的空气柱逐渐变短,因而空气柱振动产生声音的频率发生了变化,即音调发生了变化,凭经验就可听出当水倒满时是什么声音。



图 1-3-2

类题3 声音由声源向远处传播的过程中,下列说法中正确的是

()

- A. 音色会逐渐改变
B. 音调会逐渐降低
C. 响度会逐渐降低
D. 声音的音色、音调和响度都不会改变

类题答案与提示

类题1 350Hz;能听到。根据频率的定义,即发声体在1s内振动的次数,次数是多少,频率就是多少赫兹,由题意可知:这种昆虫翅膀振动的频率是 $f=700\text{次}/2\text{s}=350\text{Hz}$,而350Hz刚好在人能感知的声音的频率范围之内,故人类能听到。

类题2 音色。声音除了音调和响度这两个特征外,还有一个特征,那就是音色,又称音品或音质。千差万别、丰富多彩的声音,尽管可以使它们的音调相同,但是每一种乐器除了基本的音调外,还有许多附加的音调,就像不同的色彩可以相互调和一样,所以声音是非常微妙的大自然造化。

类题3 C。如果A、B正确的话,那么小提琴在传播过程中也许会变成小号声,这岂不是笑话?应该说传播过程中由于声音的分散和被吸收,所以变得越来越弱,响度逐渐降低了,故选C。

三、基础训练

1. 声音的三个特征分别是_____、_____和_____。

2. 物体在1s内_____叫频率,物体_____越快,频率_____,音调_____,频率的单位是_____。

3. 规格相同的饮料瓶中装有深度不同的水,当你用同样大小的力分别对着饮料瓶口吹气时,你会听到它发出不同_____的声音,它是通过_____传到人耳的。

4. 比较牛和蚊子的叫声,_____的叫声音调高,_____的叫声响度大。

5. “闻其声不见其人”,往往根据说话声就可以断定是谁在说话,这是因为不同的人的声音具有不同的 ()

- A. 振幅 B. 频率 C. 音色 D. 响度

6. 古诗“少小离家老大回,乡音无改鬓毛衰”中的“乡音无改”主要是指没有改变 ()

- A. 音调 B. 响度 C. 音色 D. 方言、土话

7. 电子琴能模仿各种乐器发出的声音,是因为它能模仿出各种乐器所发声音的 ()

- A. 音调 B. 响度 C. 音色 D. 音调、音色

8. 关于扩音机的作用,下列叙述中正确的是 ()

- A. 改变音调
B. 改变响度
C. 改变音色
D. 改变频率

9. 要使胡琴发出的音调变高,应采取的做法是 ()

- A. 拉紧弦线
B. 放松弦线
C. 增加弦的长度
D. 用较粗的弦代替原来的弦

10. 用大小不同的力敲同一面锣,发出声音的不同之处是 ()

- A. 音调 B. 频率 C. 响度 D. 音色

11. 地震前夕,狗往往叫声频频,这种异常现象表明 ()

- A. 狗能发出与地震频率相同的次声波
B. 人耳听不到地震波是因为耳朵的听觉范围不包括次声波
C. 狗的耳朵听觉范围比人耳的听觉范围大
D. 地震波人耳感觉不出,因此没有声波产生

12. 用录音机录下一段自己朗读课文的声音,和同学一起听听这段录音,你认为放出来的声音和自己的声音一样吗? 别的同学认为一样吗? 想想看,这是为什么?

13. 夏天的晚上,蚊子叮人实在难受,可小明家不点蚊香,也不喷杀虫剂,却没有蚊子。有人问小明,为什么你们家没有蚊子,小明拿出一个跟半导体收音机差不多的盒子来,说这个盒子能驱蚊,你知道那个盒子驱蚊的道理吗?

四、能力提升

例4 往保温瓶里灌开水的过程中,听声音就能判断壶里水位的高低,因为 ()

- A. 随着水位升高,音调逐渐升高 B. 随着水位升高,音调逐渐降低
C. 灌水过程中音调保持不变,音响越来越大 D. 灌水过程中音调保持不变,音响越来越小

【解析】 声音的高低叫做音调。音调是由声源振动的频率决定的,振动频率高,音调就高;振动频率低,音调就低。例如吹笛子发声,是由于笛子腔内的空气柱发生振动所致,空气柱越长,振动频率越低;空气柱越短,振动频率越高,手指按住不同的孔,笛子就吹出不同的声音。

在本题中,随着往保温瓶灌开水的过程中,瓶内空气柱的长度越来越短,故振动频率越来越高,即音调逐渐升高,故选A。

例5 音乐厅正在举行音乐会,男中音在放声高歌,女高音轻声伴唱,又有多钟乐器伴奏,这时男中音的_____比女高音的大,而女高音的_____比男中音的高。音乐会的声音我们听起来有丰富的立体感,这主要是由于人的听觉具有_____效应。

【解析】 音调的高低是由发声体振动频率的大小所决定的,与振动快慢有关,而响度是由发声体振动的幅度所决定的。日常生活中音调高而响度小或音调低而响度大,例如蚊子嗡嗡叫,音调高而响度小;老牛的吼叫声则响度大而音调低。

同一声源到两只耳朵的距离往往是不相等的,加上人的头部对声音有掩蔽作用,就会造成声音传到两耳的时间和响度上有差异。如从左边传过来的声音先到达左耳,再到达右耳,而且左耳听到的声音比右耳强一些;反之亦然。上述现象是由于人耳的特殊功能造成的,叫做双耳效应。

我们在剧场欣赏音乐时,就是利用这种双耳效应来辨别各种乐器在舞台上的不同位置,产生“立体感”的。

答案依次为响度,音调,双耳。

五、试一试

14. 如图1-3-3所示,四个相同的玻璃瓶里装水,水面高度不同,用嘴贴着瓶口吹气,如果能分别吹出“dou(1)”、“ruai(2)”、“mi(3)”、“fa(4)”四个音阶,则与这四个音阶相对应的瓶子的序号是_____、_____、_____、_____。

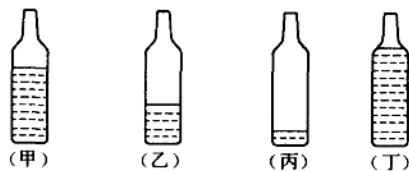


图1-3-3

15. 我们能够分辨钢琴和小提琴的声音,这是因为它们发出声音的 ()

- A. 音调不同 B. 音色不同
C. 响度不同 D. 频率不同