

初中物理 模糊问题研究

CHUZHONG WULI MOHU WENTI YANJIU

◆ 赵兴华 著



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

初中物理模糊问题研究

赵兴华 著

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 简 介

对于初中物理教学中长期存在着的一些模糊认识的物理问题,本书进行了细致的研究。

本书将研究成果进行了收集整理,辨析了 80 多个问题,基本按照声、光、热、力、电的知识体系顺序进行编写。在行文中,尽量采用最通俗、浅显的文字来表达,避免或减少使用复杂公式和烦琐的数学运算来分析,以便于中学物理教师的阅读。本书还可以作为中学生的补充学习资料。

图书在版编目(CIP)数据

初中物理模糊问题研究 / 赵兴华著. —武汉:武汉理工大学出版社, 2018. 5
ISBN 978-7-5629-5492-7

I. ①初… II. ①赵… III. ①中学物理课-初中-课外读物 IV. ①G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 107576 号

项目负责人:李兰英

责任编辑:张 晨

责任校对:李正五

封面设计:匠心文化

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.wutp.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开 本:710×1000 1/16

印 张:11.75

字 数:232 千字

版 次:2018 年 5 月第 1 版

印 次:2018 年 5 月第 1 次印刷

定 价:49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87391631 87384729 87165708(传真)

• 版权所有 盗版必究 •

前 言

初中物理课程标准明确指出:物理学作为自然科学的重要分支,不仅对物质文明的进步和人类对自然界认识的深化起了重要的推动作用,而且对人类的思维发展也产生了不可或缺的影响。从亚里士多德时代的自然哲学,到牛顿时代的经典力学,直至现代物理中的相对论和量子力学等,都是物理学家科学素质、科学精神以及科学思维的有形体现。可见,科学属性是物理学科的最显著特征。

但是,笔者在初中物理教学实践中发现:我们使用的各种教辅资料、习题集、测试卷上出现了很多不科学的错误习题、缺陷试题,当我们对这些错误试题、缺陷试题进行追根溯源时就会发现,它们绝大多数源自历年的全国各地的中考试题。许多初中阶段教辅资料总是力图要与中考接轨,往往就会选用历年的全国各地的中考试卷上的试题。在选用这些试题的时候,并没有进一步地对这些题目进行审查,往往是囫圇吞枣地照抄过来,就导致这些违背科学性原则的错误试题、缺陷试题肆意传播,引起物理教学的混乱。很多教学一线的教师,在教学过程中,受考试指挥棒的影响,唯中考、高考是瞻,盲目以中考、高考试题为教学标准。对于这些不严谨、不科学的试题,绝大多数老师没有去怀疑,更没有试图去考证、纠正;更多的时候会觉得大家都是这样认为的,考试的标准答案就是这样设定的,自己没有办法改变这个现状,只好接受现实,按照错误的说法将错就错地教给学生,缺乏科学精神中最重要的“较真”的态度,造成错误的认知不断传播、以讹传讹、贻害无穷。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》指出:“深化考试内容和形式改革,着重考查综合素质和能力。”如果试题科学性存在问题,测量学生认知水平和能力的这把“尺子”出现了偏差,考查学生的智力水平和核心素养就是一句空话,甚至会背道而驰。

试题是测量学业成就的重要工具和最基本的元素,缺陷试题不仅严重影响到了中考、高考等高利害性考试的公平性和严肃性,还会因此而加重学生学习物理的负担,严重挫伤学生学习物理的兴趣。很多教师在教学过程中为了让学生能够熟练应对考试中出现的各种各样、千奇百怪的试题,就不得不加大学生的习题训练量,无休止地进行枯燥、乏味的习题训练以使解题能力得到巩固和强化,让本应该生动活泼、充满辩证思想和趣味的物理课堂变成枯燥乏味、面目可憎的单一课堂。大量似是而非的物理习题、试题让学生在学习物理的过程中充满了挫败感,严重挫伤了学生学习物理的兴趣,加重了学生的学习负担,对学生物理学科知识的学习和科学探究能力的提高产生了相反的作用,与国家倡导的物理教学旨在培养学生建

构物理学科核心素养的宗旨南辕北辙。

对于初中物理教学中长期存在着的一些模糊认识的物理问题,笔者本着“较真”的态度,进行了细致的研究。为此先后申报过省市级以上较高规格的研究课题,未获立项批准;在已经开展了多项研究后,申报区级课题终于获立项批准。研究过程中主要以常见习题,特别是中考物理试题中的错误试题、缺陷试题为研究对象,进行论证和勘正,还原物理知识的本来面目,维护物理学科的科学性的基本特征。在《中学物理教学参考》《物理教学》《物理通报》等主流物理教育期刊上发表相关的研究论文二十余篇,提出了新的符合实际的观点,起到了正本清源的作用,已经在一定的范围内产生了影响,但还有大量的问题需要我们去质疑、去论证、去纠正。

笔者将研究成果进行了收集整理,辨析了 80 多个问题,基本按照声、光、热、力、电的知识体系顺序进行编写。在行文中,尽量采用最通俗、浅显的文字来表达,避免或减少使用复杂公式和烦琐的数学运算来分析,以便于中学物理教师的阅读。本书还可以作为中学生的补充学习资料。

限于本人水平,加上一线的教学工作特别繁重,虽然编写历时已久,但书中难免存在许多错漏,恳请同行批评指正。

赵兴华

2017 年 10 月于珠海将军山下

目 录

一	该如何解释古代侦察兵耳朵贴地的原因?	(1)
二	向保温瓶里倒水声音变调的原因是什么?	(3)
三	鉴别瓷器到底是通过音调还是音色?	(6)
四	“夜明珠”是光源吗?	(9)
五	不同色光在空气中的传播速度相同吗?	(12)
六	平面镜中“看到的像”大小不随距离改变吗?	(13)
七	“波光粼粼”到底算镜面反射还是漫反射?	(14)
八	难道倒影看起来不是倒立的吗?	(16)
九	物体在平面镜中总是能成完整的像吗?	(19)
十	照相机部分遮挡镜头拍摄的画面还完整吗?	(20)
十一	近视、远视的光路示意图应该怎么画?	(22)
十二	观察反射光的角度应该在哪里?	(24)
十三	表现隐身斗篷的光路图该如何画?	(25)
十四	斜看水中的物体的像到底在哪里?	(29)
十五	门镜只是一块凹透镜吗?	(32)
十六	三原色光按不同比例混合可以产生各种色光吗?	(34)
十七	蝴蝶的翅膀到底有没有颜色?	(37)
十八	雪的形成过程属于哪种物态变化?	(41)
十九	多层笼屉蒸馒头是上层先熟吗?	(43)
二十	蒸发是否属于扩散现象?	(46)
二十一	食用油有凝固点吗?	(48)
二十二	历史传说中的“常满杯”真的存在吗?	(50)
二十三	水浴加热法中小试管里的水温能达到沸点吗?	(52)
二十四	放在 0°C 环境里的水一定不会结冰吗?	(53)
二十五	储水式电热水器持续保温真的更省电吗?	(54)
二十六	汽油机火花塞是在做功冲程点火吗?	(56)
二十七	比较压强变化要考虑玻璃管粗细的差异吗?	(58)
二十八	扩散现象能证明分子运动的无规则性和持续性吗?	(59)
二十九	丁达尔现象不能说明分子的无规则运动吗?	(61)
三十	如何比较质量和温度都不同物体内能的大小?	(63)

三十一	用试管加热水时应该装入多少水?	(65)
三十二	如何让天宫一号在中考物理试卷上“飞”得更好?	(67)
三十三	人造“月亮”能相对地面静止吗?	(70)
三十四	秤盘上沾东西后称量的结果一定变大吗?	(73)
三十五	砝码生锈后一定会导致测量结果偏小吗?	(74)
三十六	碳酸饮料的密度会不会随气体溶解量而改变?	(75)
三十七	阿基米德能用溢水法鉴别出王冠的真假吗?	(77)
三十八	两种液体是如何对悬浮在界面上的物体产生浮力的?	(79)
三十九	划船时使船前行的动力到底是哪个力?	(81)
四十	能在路上撒沙土以增大摩擦力吗?	(83)
四十一	支持力会随重力同时消失吗?	(85)
四十二	汽车的牵引力大小与行驶速度无关吗?	(87)
四十三	汽车刹车时一定是前轮上的摩擦力大吗?	(89)
四十四	地面对车轮的摩擦力是否做功?	(91)
四十五	变速自行车怎样调速更省力?	(93)
四十六	体操运动员手上涂抹的是滑石粉吗?	(95)
四十七	马能留下四蹄着地时的脚印吗?	(98)
四十八	衡量冰面最大承受能力的是压力还是压强?	(101)
四十九	壁虎是靠大气压爬上墙壁的吗?	(102)
五十	沙丘真的能够逆风移动吗?	(106)
五十一	直升机升力产生的原因真的与流体的压强无关吗?	(108)
五十二	物体上升时,重力对物体做什么功?	(112)
五十三	人在水平路面上行走不做功吗?	(113)
五十四	在水平位置平衡的杠杆转动后还能保持平衡吗?	(114)
五十五	人走上斜面的机械效率怎么算?	(116)
五十六	没有使用机械何谈机械效率?	(118)
五十七	白炽灯为什么总是在开灯时“烧坏”?	(119)
五十八	白炽灯在不同电压下阻值变化有多大?	(121)
五十九	电压是决定电热大小的必要因素吗?	(125)
六十	交流电路中白炽灯真的在闪烁吗?	(127)
六十一	到底哪种电器产生的热量多?	(132)
六十二	额定电压为 110 V 的电饭锅如何正常工作?	(133)
六十三	空调机是纯电阻电器吗?	(134)
六十四	岂可随意捏造实验数据?	(135)
六十五	雷雨天气使用手机更危险吗?	(137)

六十六	站在凳子上接触火线一定不会触电吗?	(139)
六十七	发现有人触电都能用绝缘体拨开电线吗?	(140)
六十八	计算通过试电笔的电流适用欧姆定律吗?	(141)
六十九	列车到底怎样实现磁悬浮?	(143)
七十	电能表的标定电流和额定最大电流各表示什么?	(145)
七十一	串联的小彩灯怎样实现烧坏一个其他还能亮?	(148)
七十二	发光二极管能直接接入家庭电路中吗?	(150)
七十三	IC 卡的刷卡过程中能量是如何转化的?	(153)
七十四	门禁钥匙扣是磁性材料制作的吗?	(157)
七十五	打电话占线的原因有哪些?	(159)
七十六	煤气、汽油属于不可再生能源吗?	(161)
七十七	百升的可燃冰到底能支持小轿车行驶多远?	(163)
七十八	如何正确解读“隔墙有耳”和“真金不怕火炼”?	(167)
七十九	怎样才能理解到命题者的表述本意?	(169)
八十	如何正确理解“对影成三人”?	(170)
八十一	超纲命题对教师教学会产生什么影响?	(171)
八十二	到底是考物理还是数学?	(174)
附 录		(177)

一 该如何解释古代侦察兵耳朵贴地的原因?

在“声现象”的教学过程中,需要讨论声音在不同介质中的传播速度的问题,常常就会遇到下列题目。

题1^①:古代的侦察兵为了及早发现敌人骑兵的活动,常常把耳朵贴在地上听,试解释这样做的道理。

命题者通常提供的答案为:由于声音在不同的介质中传播速度不同,声音在土地中比在空气中传播快。当马蹄踏在土地上,土地振动发出声音,声音沿土地传播的时间比通过空气传播的时间短,因此侦察兵把耳朵贴在土地上,能够及早发现敌人骑兵的活动。

题2^②:[常见题]《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,能及早听到夜袭敌人的马蹄声,这是因为()。

- A. 马蹄声不能由空气传到人耳
- B. 睡在地上能感觉地面振动
- C. 马蹄踏在地面上时,使土地振动而发声
- D. 土地传播声音的速度比空气快

命题者提供的标准答案:D。

题3^③: [2015·娄底·5]下列有关声现象的说法中错误的是()。

- A. 在《爸爸去哪儿》节目中,孩子们很容易辨别出爸爸发出的声音,这主要是爸爸声音的音调不同
- B. 蒙上双眼仅凭声音也能大致确定声源的方位是由于“双耳效应”
- C. 文明城市要求植树种草,树木和花草既能美化城市也具有吸收、减弱噪声的作用

D. 古代行军宿营时,士兵枕着牛皮制的箭筒睡在地上,能及早听到敌人的马蹄声,是因为大地传声比空气快

命题者提供的标准答案:A。那么命题者就认为 B、C、D 就是正确的说法了。

① 参见:初中升学指导丛书编写组. 初中升学指导丛书·物理[M]. 3版. 广州:广东高等教育出版社,2005:22.

② 参见:精英家教网[EB/OL]. [2017-05-19]. http://www.1010jiajiao.com/czwl/shiti_id_eb4607ed80e9f2d65e8bcb2d195f7fed.

笔者认为用比较传声快慢的说法来解释这种问题不符合实际:假定我们可以听见 2 km 远的敌方骑兵马蹄声,声音通过空气传播过来大约需要 6 s 多的时间,而通过大地传播过来大约 1 s 左右,那么就提前 5 s 发现了敌人,这个提前量在实际战斗中似乎意义不大。

而更为合理的说法是:固体传播声音的能力比气体强,声音在固体介质中传播时能量衰减小,所以耳朵贴在地面上能够比在空气中听到更远的马蹄声。比如:耳朵贴紧地面能听到 3 km 远的马蹄声,在空气中能够听见 2 km 外的马蹄声,假设战马较长距离的奔跑速度为 5 m/s,那么发现敌人的提前时间就为战马跑完这 1 km 所用的时间——200 s,这样才够及早做好战斗准备。

因此,题 1 的标准答案的关键点应该更正为:这是由于固体的传声能力强,气体传声能力弱而造成的。而题 2 的选项 D 的说法本身没有错误,但却不能解释题干的问题,所以选项 D 应该更改为:土地传播声音的能力比空气强。题 3 的 D 选项应该修改为:古代行军宿营时,士兵枕着牛皮制的箭筒睡在地上,是因为箭筒能够收集大地传来的声音,大地传声比空气传声能力强,能够及早听到更远处敌人的马蹄声。

宋代科学家沈括的名著《梦溪笔谈·器用篇》中记载:古法以牛革为矢箛,卧则以为枕,取其中虚,附地枕之,数里内有人马声,则皆闻之,盖虚能纳声也。将牛皮所做的中空箭囊当作枕头,贴地而听,可以将远处的人马声放大。对于这种设置沈括的解释是“虚能纳声”,其实也就是共鸣器的原理,导致能够发现更远处敌人的动静,而与声音传播速度大小关系不大。许多资料却把该现象说成“这是因为声音在大地中的传播速度比空气中▲的缘故(填‘快’或‘慢’)",显然与事实不符。

二 向保温瓶里倒水声音变调的原因是什么?

在初中物理“声现象”的教学过程中,我们经常会遇到与此类似的题目。

题①:小红拎着水壶向暖水瓶灌开水,妈妈在一旁提醒她:“小红,快满了。”说话间真的满了,小红奇怪地问妈妈:“你怎么知道快满了?”妈妈说:“凭经验听出来的。”请你用物理知识向小红解释其中的道理。

很多教辅资料上面的答案是这样给定的:妈妈是通过听到音调升高而知道水快满了的。因为随着水量的增多,空气柱越来越短,振动的频率越来越高,音调也就越来越高。

这个解释的理论依据是:发声体振动发声的音调与发声体的尺寸大小有关,发声体尺寸越大振动频率越低,音调就越低;发声体尺寸越小振动的频率越高,音调就越高。空气柱振动发声时,空气柱越短振动的频率就越高,发出的声音音调就越高,相反音调就越低。变音哨就是利用这个原理而发出了不同音调的哨音。

向保温瓶里倒水时真的主要是由于空气振动发声的吗?倒水时,水面不断受到新倒入水的撞击,为什么振动发声的主体却不是水面呢?这些资料所给定的答案是否正确?为了弄清楚向保温瓶内倒水时,到底是由于水面振动还是空气振动而发声的,笔者和几个同事一起进行了实验。

实验一:取一个5磅(1磅约等于0.454 kg)的保温瓶,逐渐往瓶内倒水,倒水的时候尽量使水的流速和出水口与水面高度差保持不变,聆听瓶内发出的声音。实验现象:开始时,声音的音调并没有发生明显的变化,当水快满的时候音调才明显变高。

分析:开始时,水量增加,空气柱也在变短,音调却没有随之变高,说明音调的变化与空气柱的长度似乎没有直接关系。

由于保温瓶的瓶身横截面只在靠近瓶口处才逐渐变小



图1 保温瓶剖面图

① 参见:物理-魔方格[EB/OL]. [2017-05-19]. <http://www.mofangge.com/html/qDetail/04/c0/201310/jns-vc004203666.html>.

(图 1 所示为保温瓶内胆纵向剖面示意图),而音调也是在靠近瓶口的位置才逐渐变高,所以笔者及同事一致猜测:倒水的声音是由于倒下去的水撞击水面,水面振动而发出声音的,开始时瓶内的水面面积不变所以音调也不改变;水面达到瓶口位置的时候,振动的水面逐渐变小,振动的频率逐渐变高,所以音调也就随之变高。为了证明音调的高低与水面的面积大小有关,我们进行了下面的实验。

实验二:取 5 磅和 8 磅的保温瓶各一个,使水的流速和出水口与水面高度差保持不变分别向瓶内倒水,聆听瓶内发出的声音。实验现象:5 磅的保温瓶发出的声音音调比 8 磅的略高。

分析:5 磅和 8 磅的保温瓶瓶身的横截面积大小不同,倒水时振动的水面面积不同,所以水面振动的频率也不相同,音调也就不相同,而且,水面的面积越小,振动发出的声音频率越高。可见振动发声的主体是水面,而并不是保温瓶内的空气柱,空气柱在这里只是起到了共鸣腔的作用,使声音显得更好听一些。由此,笔者认为:保温瓶内倒水声音的音调变化的主要原因是振动的水面面积发生变化而引起振动的频率变化。

为了定量研究音调高低与水面面积的关系,笔者又利用电脑录音系统录制向保温瓶(5 磅)里倒水时产生的声音(为了缩短录音时间,实际是从倒入了一半的体积后开始录音)。然后利用音频编辑软件 Cool Edit Pro 2.1 进行查看,图 2 所示为用音频编辑软件查看录音在 18.065~18.085 s 时间段的波形,可以计算出此时的声音频率为 120 Hz(误差范围 ± 5 Hz)。

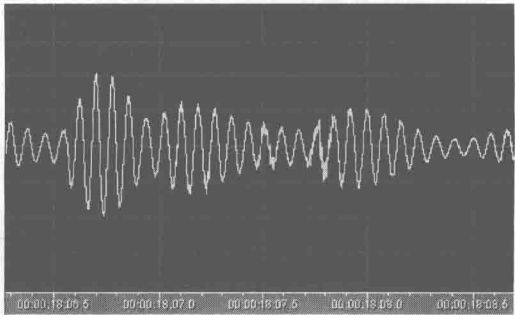


图 2 用音频编辑软件显示采集到的声音波形图

分别计算声音每隔 2 s 的多个时段的频率(表 1)。

表 1 多个时段的声音频率

时段(s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
频率(Hz)	80	80	90	90	90	100	100	110	115
时段(s)	18	20	22	24	26	28	30	32	
频率(Hz)	120	150	180	220	260	340	410	550	

声音的频率随倒水时间的变化规律如图 3 所示。

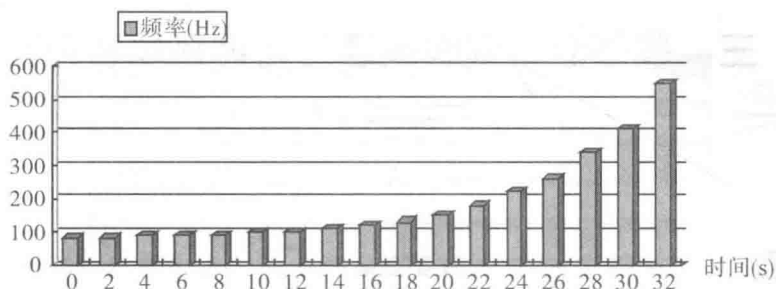


图 3 声音的频率随倒水时间的变化规律

由图像可以看出,当液面在保温瓶身横截面积均匀的地方时,声音频率虽然有逐渐变高的趋势,但变化不大;而当靠近瓶口的地方,瓶身横截面积逐渐变小,这时声音的频率也明显变高,这说明了音调发生改变的主要原因就是振动的水面面积发生变化。

所以,这个题目的答案应该更改为:当小红的妈妈听到倒水声音的音调逐渐变高的时候就知道水要倒满了。这是因为当向保温瓶内倒水快要倒满的时候,靠近瓶口的水面面积越来越小,水面受到撞击后振动的频率就越来越高,所以声音的频率就越来越高,音调也就越来越高了。

三 鉴别瓷器到底是通过音调还是音色?

题 1:[常见题]买瓷碗时,人们常会敲一敲碗,通过声音来判断碗是否有破损,这个方法主要应用了声音的什么特征?

命题者提供的标准答案:音色。

题 2:[江苏省第十三届初中应用物理知识竞赛(B)卷·1]买西瓜时,有经验的人用手指在上面敲击几下,听声音判断优劣。这种判断主要是依据声音的()。

- A. 响度不同 B. 音调不同 C. 音色不同 D. 回声不同

命题者提供的标准答案:B。

题 3:[2009·山西·10]农民伯伯挑选西瓜时,用手拍拍西瓜就知道西瓜的生熟情况,农民伯伯主要是根据声音的▲判断的;而我们能从不同角度看清西瓜,是因为光在西瓜表面发生了▲的缘故。

命题者提供的标准答案:音色(音调和音色);漫反射。

对于这类相似的题目,在不同的考试试卷、不同的资料上提供的答案却是五花八门,也有很多老师发表文章进行分析说明,意见也没有完全统一。

1. 音调论

徐业超老师在《考试(中考版)》2004年第10期发表的《音调和音色的异同及应用》一文中认为:好坏不同的碗,由于结构上发生了变化,因此它们发出的声音的音调不同,好碗的声音清脆、音调高;坏碗的声音沉闷、音调较低。同样,判断西瓜是否成熟也是利用声音的音调。而叶兵老师在《物理教学》2003年第12期发表的《音色还是音调?》中认为:坏碗由于内部损伤,其内部结构与好碗不同,因此敲击时它所发出声音的音色和音调都与好碗不相同,但最明显的是音调不同。所以,主要是根据它们的音调不同来判断碗的好坏的。

有人依据这个原理设计了一款软件,利用手机安装这款软件即可通过敲西瓜的声音来分辨西瓜的生熟。软件设计的基本原理为:不同成熟程度的西瓜含水量不同,用手指轻敲时的音调也有差异,通过采集声音并分析音调的方式来判断西瓜的生熟。

具体操作方法:把手机轻靠在西瓜上,然后点录音按钮,连续轻敲西瓜两下,软

件即可自动分析结果(图 1)。但因为西瓜的大小和品种有差异,在音调上也有所不同,所以使用起来准确性并不理想。



图 1 软件自动分析结果

2. 音调音色皆有论

郭振京老师在《物理教学探讨》2007 年第 16 期发表的《音调还是音色》中认为:当敲击西瓜时,由于生熟西瓜结构不同,其振动的固有频率不同,生西瓜的固有频率高,所发声音音调高,听起来清脆;熟西瓜的固有频率低,所发声音音调低,听起来较沉闷。音色是由发声体的材料、结构,以及发声方式等因素决定的。当敲击西瓜时,由于生熟西瓜结构不同,音调改变,音色也改变了。类似地,当敲击完好的瓷器时,瓷器整体做同一振动,即做单一的有规则的振动,所发出声音的音调单一,声音圆润清脆,音色好听;破损的瓷器不是一个整体,结构发生了变化,敲击时,瓷器的振动在破损处变得不一致,所发出的声音是泛音,音调也不一致,这些不同的振动合成后,发出音调混杂的,当然音色也比较暗哑的声音。由此看来,这类问题的答案无论填音调还是音色都是可以的。

熊志权老师在《物理原来不能这样考》一书中认为:音调是指声音频率的高低,频率高的音调高,频率低的则音调低。而音色较复杂,这是因为一般物体发声时往往会有多个频率的声音同时发出,其中频率最低的声音叫基音,它的频率就决定了物体所发声音的音调(定了基调);其他频率声音的强度都比基音弱(振幅小),频率都是基音的整数倍,我们把它们叫作泛音。从波形图(图 2)中则可以清楚地看出不同音色的声音本质上是由基音和泛音叠加后所形成的。由初中物理教材中的波形图可以看出,音叉、钢琴和长笛的基频相同,但是在基频的

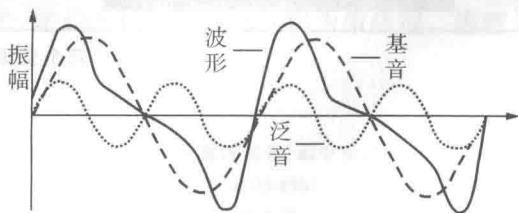


图 2 波形图

基础上还有一些附加的小振动,这些小振动和大振动一同决定了声音的音色。

所以,瓷碗有破损时,如缺一小块或出现一些裂缝,碗的结构会改变,固有频率肯定会有变化,但这不是单纯的频率变化,还会伴随着一些细微的波形变化,因此音色也会不同。

在辨别不同的乐器时,主要是根据音色的不同来进行的(当然,如果说是频率不同也不能算错,演奏同一音调时原则上只有基频是相同的),但在上面的问题中,破损的碗由于内部损伤,其内部结构与完好的碗不同,因此敲击时它所发出声音的音色和音调与完好的碗都不相同,以谁为主却难分伯仲。

3. 笔者的实验探究

笔者利用智能手机安装音频示波器 Oscilloscope APP 实际测定完好瓷盘和破损瓷盘(图 3)在相同力度敲击下发出声音的波形图(图 4),分析可知,波形图中表现出来的两个声音的音调和音色均有不同,而其响度的差异更明显。多次重复实验,结果均支持该结论。可见,在相同力度敲击的条件下,完好瓷器与破损瓷器发出的声音的音调、音色及响度皆不相同。

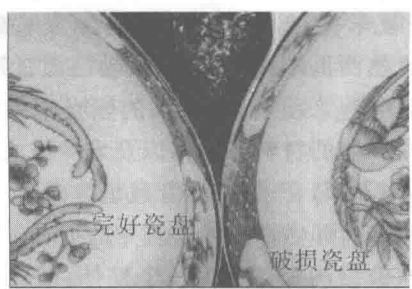


图 3 实验用的两个瓷盘

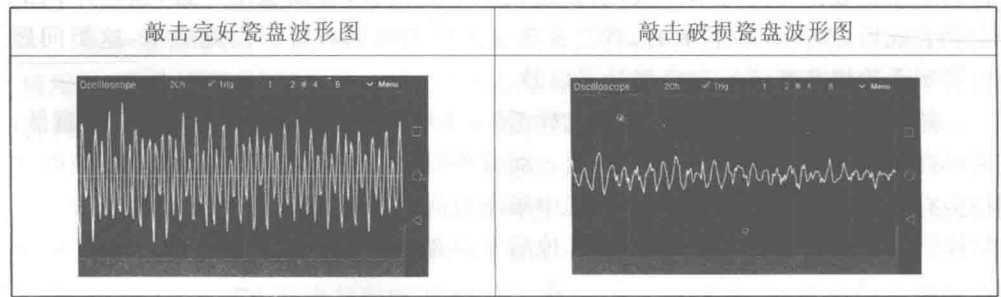


图 4 两个瓷盘的波形图

四 “夜明珠”是光源吗？

题 1 ①:[2011 秋·宁陕县校级期末·15]在①正在放映的电影银幕,②正在放映电视的电视机屏幕,③光彩夺目的夜明珠,④点燃的油灯,⑤闪亮的钻石等物体中,属于光源的是▲。(填序号)

参考答案为:②、④。

题 2 ②:[2011 秋·长乐市期中·31]下列物体:①太阳、②月亮、③星星、④夜明珠、⑤钻石、⑥打开的电视机、⑦灯笼鱼,其中一定是光源的是▲;一定不是光源的有▲。(只填序号)

参考答案为:①、④、⑥、⑦;②、⑤。

这两道大致同期的阶段考题对“夜明珠”是否是光源有不同的看法。题 1 的答案认为“夜明珠”不是光源,题 2 的答案认为“夜明珠”是光源。在多个大型中学物理教师的聊天群里也发生过这样的争论,但到最后还是莫衷一是。争论的关键点是夜明珠要在日光下经照射后才能在黑暗的环境里发光,与常见的火焰、萤火虫之类的光源发光的情况不同,是否可以看作是光源。

我们把自身能够发光的物体叫作光源。那么,夜明珠是“自身发光”还是“借光”呢?

夜明珠又称随珠、明月珠等,是一种稀有的宝物,如图 1 所示。通常情况下所说的夜明珠是指荧光石、夜光石。它是地壳岩浆喷发出的一些发光物质经过地质运动集聚而形成的矿石,常有黄绿、浅蓝、橙红等颜色。

夜明珠之所以能发光,是因为它们的基体材料都含有无机盐晶体——激活晶态磷光体。所谓激活晶态磷光体是指由于晶体晶格点阵畸变而获得“发光”本领的晶体,而这种畸变,又多半是由基质内含某些重金属杂质(激活剂)所引起的。例如 ZnS 中含少量的 Cu 就能发出黄绿色磷光,此 ZnS 称为基质,Cu 称为激活剂。黑暗中的夜明珠如图 2 所示。

① 参见:2011—2012 学年陕西省安康市宁陕县城关中学八年级(上)期末物理试卷-初中物理-菁优网[EB/OL]. [2017-05-19]. <http://www.jyeoo.com/physics/report/detail/4273b015-4703-45b7-b661-d72783fcd49b>.

② 参见:2011—2012 学年福建省福州市长乐市八年级(上)期中物理试卷-初中物理-菁优网[EB/OL]. [2017-05-19]. <http://www.jyeoo.com/physics/report/detail/d26b7fcb-c750-4a84-8476-f5937cd4fa04>.