



提供在线答疑

直达高中名校

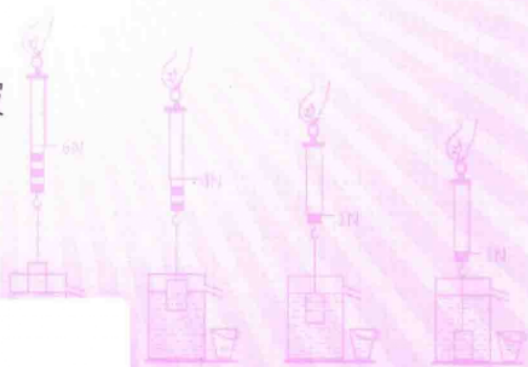
手把手教你

解初中物理题

◎主 编 朱行建  
◎副主编 胡世龙 齐占波



ZHIDA  
GAOZHONG MINGXIAO



2000成员群  
《物理教师专业发展论坛》  
智慧结晶

# 直达高中名校

## 手把手教你解初中物理题

主 编:朱行建

副主编:胡世龙 齐占波

编 委:胡世龙 齐占波 毕 亮 张 辉 王伟民

朱柏树 彭 夷 杨 琦 胡道成 夏 波

李维亮 汤爱兰 袁志彬 翟爱军 王会强

李德文 罗 堃 王 宪 孙小平 肖志辉

刘云峰 于强昌



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

直达高中名校·手把手教你解初中物理题 / 朱行建  
主编. —杭州:浙江大学出版社,2016.3  
ISBN 978-7-308-15400-0

I. ①直… II. ①朱… III. ①中学物理课—初中—题  
解—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 290616 号

直达高中名校：手把手教你解初中物理题  
朱行建 主编

---

责任编辑 王同裕  
责任校对 金佩雯 丁佳雯  
封面设计 林智广告  
出版发行 浙江大学出版社  
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)  
(网址: <http://www.zjupress.com>)  
排 版 杭州星云光电图文制作有限公司  
印 刷 富阳市育才印刷有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 14.75  
字 数 378 千  
版 次 2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-308-15400-0  
定 价 28.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行中心联系方式:0571-88925591;<http://zjdxcs.tmall.com>

<b>第一部分 声 学</b> .....	( 1 )
专题一 声音的产生与传播 声音的特性 .....	( 1 )
专题二 声音的利用 噪声的危害和控制 .....	( 5 )
解题高手 .....	( 8 )
<b>第二部分 光 学</b> .....	( 10 )
专题一 光的直线传播 .....	( 10 )
专题二 光的反射 平面镜 .....	( 14 )
专题三 光的折射 光的色散 .....	( 21 )
专题四 透镜 生活中的透镜 .....	( 25 )
专题五 凸透镜成像的规律 .....	( 27 )
解题高手 .....	( 32 )
<b>第三部分 热 学</b> .....	( 36 )
专题一 温度 物态变化 .....	( 36 )
专题二 分子热运动、内能及比热容 .....	( 41 )
专题三 热机、热机的效率及能量转化和守恒 .....	( 44 )
专题四 能源与可持续发展 .....	( 48 )
解题高手 .....	( 51 )
<b>第四部分 力 学</b> .....	( 55 )
专题一 力与物体的运动 .....	( 55 )
专题二 质量与密度 .....	( 68 )
专题三 压强与浮力 .....	( 74 )
专题四 简单机械 .....	( 90 )
专题五 功与机械能 .....	( 96 )
解题高手 .....	( 100 )
<b>第五部分 电磁学</b> .....	( 108 )
专题一 电流、电压、电阻与简单电路 .....	( 108 )
专题二 欧姆定律及其应用 .....	( 112 )
专题三 电功、电功率与焦耳定律 .....	( 115 )
专题四 生活用电 .....	( 123 )
专题五 电与磁 .....	( 128 )
解题高手 .....	( 133 )

第六部分 实验探究类问题 .....	(138)
专题一 热学类实验题 .....	(138)
专题二 光学类实验题 .....	(142)
专题三 力学类实验题 .....	(147)
专题四 电磁学类实验题 .....	(154)
解题高手 .....	(161)
第七部分 综合能力提升题 .....	(167)
专题一 开放类解答题 .....	(167)
专题二 信息类解答题 .....	(171)
专题三 应用类解答题 .....	(182)
专题四 压轴型试题赏析 .....	(188)
解题高手 .....	(195)
“解题高手”参考答案 .....	(203)

# 第一部分 声学

## 专题一 声音的产生与传播 声音的特性

**【例1】** 请欣赏下面的一首诗,并回答下面的声学问题。

傍晚农村小河旁,姑娘独自洗衣裳。  
湿衣叠放石板面,棒打衣物响四方。  
小弟沿河踏歌来,见景一事费思量。  
棒打衣服悄无声,棒举空中何其响。

这首诗包含了很多声学道理,分析这首诗填写以下表格:

诗句	声学知识

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

**【思维导引】** 此题涉及声学知识之一——声音的产生与传播,难点是题设条件不确定、解题方法多样、答案不唯一。需要认真从古诗中找出有关声现象的诗句,从声音的产生与传播、声速的大小等角度分析诗中包含的声学知识。

**【要点提醒】** 近几年来,随着课程改革的不断深入,中考卷中出现了一些学科渗透题。由于语文中的一些古诗词,甚至歌词蕴含着丰富的物理知识。因此,借古诗词来考查学生基本的物理知识和技能的题型是经常出现的,这不仅能激发学生学习物理的兴趣,而且能提高学生的阅读理解能力、分析问题能力、解决问题能力。解这类题必须对每一句诗词进行逐一分析,从而得出正确的答案。

**解法1:** 逐句分析、联系教材

**手把手** 解答此题的前提是需要我们了解所学的声学主要包括哪些方面的知识,请你说一说。

初中物理中的声现象主要包括声音的产生与传播、声速、音调、响度和音色、声的利用、噪声等知识。

**手把手** 逐句阅读诗句,思考是否能与声学知识联系起来。第一句“傍晚农村小河旁,姑娘独自洗衣裳”这句中没有涉及声学的知识。再看第二句“湿衣叠放石板面,棒打衣物响四方”,想一想,一个“响”字说明了什么?“响四方”又能说明什么?

“响”字说明有声音产生，棒打衣物时，木棒、湿衣物、木棒与湿衣物接触面间的空气柱都在振动，振动发声，“响四方”说明产生的声音向四周传播。

**手把手** 继续往下看诗句，“小弟沿河踏歌来，见景一事费思量”。由“歌声”一词你能想到与之相关的声学知识是什么？怎么知道来的是小弟呢？

“歌声”是由声带的振动产生的，声速远大于人的步行速度，所以先听到歌声，后看见来人，从歌声中就可以听出是小弟的声音，依据的是音色。

**手把手** 继续分析下一句“棒打衣服悄无声，棒举空中何其响”。棒打衣服的时候没有声音，棒举在空中时却听到了声音，这是什么原因呢？

其实，声音是在棒打衣服的时候产生的，只是因为光速远远大于声速，棒打衣服的声音传到小弟的耳边时，棒已经被举到空中了。

**手把手** 试把答案填入下面表格中。

诗句	声学知识
棒打衣物响四方	木棒与湿衣物接触面间的空气柱振动发声，向四周传播
小弟沿河踏歌来	声速远大于人走路的速度，所以先听到歌声，后出现来人
棒打衣服悄无声，棒举空中何其响	因为光速远远大于声速，棒打衣服的声音传到小弟的耳朵时，棒已被举到空中了

### 解法 2: 知识列表、逐句寻找

**手把手** 这一解法的思路是先把物理教材中所涉及的声学知识列一表格，然后再阅读诗句，逐句寻找与知识点有关的语句，再细分到具体知识点，如下表所示。

知识点	相关诗句
声音的产生	棒打衣物响四方 小弟沿河踏歌来
声音的传播	棒打衣物响四方 小弟沿河踏歌来
声速	棒打衣服悄无声 棒举空中何其响
音调、响度和音色	小弟沿河踏歌来
声的利用	无
噪声	无

**【解后反思】**“从生活走向物理，从物理走向社会”、“注意学科间的联系与渗透”是初中物理课程标准中的基本理念，贴近学生生活、符合学生认知特点的素材被广泛应用到中考的命题中。所以需要学生学以致用，会将所学的知识应用于解决实际问题，能在实际情境中剖析出所学知识，提高分析问题及解决问题的能力。

**【例2】** 某兵工厂生产了一批新式步枪。为测试子弹飞行的平均速度，一士兵手持步枪在空旷的靶场瞄准 510m 外的靶子射击，枪筒旁边的声波探测器先后探测到两次较强声波，并在示波器上显示出来，如图 1-1 所示。已知：第一次是枪响的声波，第二次是子弹击中靶的声波，示波器上每一大格时间相差 1s。问：



图 1-1

- (1) 两次声音的时间间隔多大？
- (2) 子弹飞行的时间是多少？
- (3) 子弹飞行的平均速度是多少？（声音在空气中的传播速度约为 340m/s）

[解题名师：吉林省抚松县实验中学 李德文]

**【思维导引】** 本题涉及声音的传播速度、路程和时间之间的计算，考查综合应用知识的能力，而弄清本题的物理过程是解题的关键。

**手把手** 对于刻度尺的正确使用方法，我们并不陌生。由图 1-1 可知，两次声音时间间隔的读取类似于刻度尺示数的读取。

由图 1-1 可知，每一大格里面有 10 个小格，已知一大格时间间隔是 1s，则一小格时间间隔是 0.1s，所以两次声音的时间间隔是  $t_1 = 21 \times 0.1\text{s} = 2.1\text{s}$ 。

**手把手** 结合题设中的条件，很容易找出声音传播的距离及速度等条件，可以求解出声音在空气中传播的时间，进而求解出子弹飞行的时间。

**【要点提醒】** 注意不要把 2.1s 理解为子弹飞行的时间。

由于第二次声波是子弹击中靶，然后又传回被探测器接收，所以声音在空气中传播用的时间是  $t_2 = \frac{s}{v_{\text{空}}} = \frac{510\text{m}}{340\text{m/s}} = 1.5\text{s}$ ，子弹飞行的时间是  $t_3 = t_1 - t_2 = 2.1\text{s} - 1.5\text{s} = 0.6\text{s}$ 。

**手把手** 从题设条件中不难找出子弹飞行的距离，而且子弹飞行的时间已经求出，那么，子弹飞行的平均速度问题也将迎刃而解了！

子弹飞行的平均速度为  $v = \frac{s}{t_3} = \frac{510\text{m}}{0.6\text{s}} = 850\text{m/s}$ 。

**【解后反思】** 学会知识的迁移，将刻度尺的读数自然地过渡到本题中示波器上波形图中时间间隔的读取。另外，对于这一类运动学的知识一定要弄清物理过程，这样解题才能做到准确明了。

**【例3】** 如图 1-2 所示是同学们自制的一件小乐器，在 8 个相同的透明玻璃瓶中装有不同高度的水，用同样大小的力敲击 8 个玻璃瓶，会发出不同的声音，这“不同的声音”主要是指声音的 ( )



水瓶琴

图 1-2

- A. 音调
- B. 振幅
- C. 音色
- D. 响度

[解题名师：吉林省抚松县实验中学 李德文]



**【思维导引】** 本题考查的知识点是声音的三个特性——音调、响度和音色。在解决这一类问题时，我们首先必须理解影响声音三个特性的因素分别是什么？它们是如何决定声音的特性的？只有搞清楚以上问题，才能够准确解答此类问题。

**手把手** 很明显，此题是让我们辨别音调、响度和音色，下面谈一谈你对声音的这三个特性的认识。

音调是指声音的高低，它是由发声体振动的频率决定的，频率越大，音调越高；频率越小，音调越低。响度是指声音的强弱，响度与发声体的振动幅度有关，振幅越大，响度越大；振幅越小，响度越小。响度还跟人与声源的距离有关，人与声源的距离越远，响度越小。音色是指声音的特色，音色是由发声体本身决定的。

**手把手** 我们知道声音是由于物体的振动产生的，此题让我们判断“不同的声音”主要指的是什么不同，我们就要从声音的产生这一根源着手。

**【要点提醒】** 用力敲击图中的8个玻璃瓶，瓶子和瓶中的水都在振动而发声，若是用力向瓶中吹气，则是瓶中的空气柱振动而发声。

敲击图中装有不同量水的8个瓶子时，瓶子和瓶中的水都在振动，可以听到不同的声音，这是由于它们的振动情况不同，8个瓶子从左向右水量逐渐增多，其振动频率逐渐变小，则发声的音调逐渐变低，即这里“不同的声音”主要是指声音的音调。故答案为A。

**【解后反思】** 对于“从左向右水量逐渐增多，其振动频率逐渐变小”的认识，可以在教材中找到相似的实验，即同一把尺，伸出桌面越长，它振动时的音调越低。日常生活中也可找到许多相同的实例，同一物体，长一些振动时，其发声的音调就低，如琴弦、橡皮筋等。

**【例4】** 图1-3是音叉和长笛发出的两列声波在同一示波器上显示的波形，则这两列声波 ( )

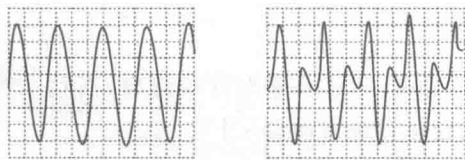


图1-3

- A. 音调不同
- B. 响度不同
- C. 音色不同
- D. 音调、响度、音色均不同

[解题名师：贵州省毕节第三实验高级中学 胡道成]

**【思维导引】** 通过比较声波的波形图来考查频率对音调的影响和振幅对响度的影响，解题的关键是能够从波形图上辨别出频率的大小和振幅的大小。另外，音色是否相同也可以通过音色的定义及波形图两种方法进行分析辨别。

**手把手** 在声波的波形图上如何辨别出频率的大小和振幅的大小，从而确定音调及响度是否相同呢？

频率在波形图上反应在相同时间内出现波峰(或波谷)的个数的多少。在相同时间内，波峰(或波谷)的个数少，频率小，则音调低；在相同时间内，波峰(或波谷)的个数多，频率大，则音调高。振幅是物体振动时偏离原来位置的最大距离。振幅小，则响度小；振幅大，则响

度大。由图 1-3 可知,两列声波频率相同,则音调相同;振幅相同,则响度相同。故 A、B 选项均错误。

**解法 1:定义法**

**手把手** 若判断两列声波的音色是否相同,可以从音色的定义着手。

音色是指声音的特色,它是由发声体本身决定的。本题题干中已经指出两列声波分别是音叉和长笛发出的,不同的物体发声,其音色是不同的。

**解法 2:波形图法**

**手把手** 通过波形图能辨别出声音的音色是否相同,若波形图的形状相同,则音色相同;若波形图的形状不相同,则音色不相同。

由图 1-3 可知,两列声波的波形图是不同的,则两列声波的音色不同。故正确答案为 C 选项。

**【解后反思】** 通过对比波形图不仅能辨别音调、响度及音色是否相同,还能判断声音是乐音还是噪声,即波形图是有规律可循的图形,则为乐音;波形图是杂乱无章的、没有规律可循的图形,则为噪声。

## 专题二 声音的利用 噪声的危害和控制

**【例 5】** 关于超声波的利用,下面说法正确的是 ( )

- A. 利用超声波可以探测人体内脏器官的疾病
- B. 利用超声波可以对地震和台风等自然灾害作出预报
- C. 利用超声波可以直接清洗精密机械上的污垢
- D. 利用超声波可以去除人体内的结石

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

**【思维导引】** 此题涉及声学知识之一——声的利用,难点是容易将超声波与次声波的应用混淆。我们要了解超声波与次声波的特点,熟悉超声波与次声波应用的常见事例,从声传递信息和声传递能量两个角度进行解答。

**【要点提醒】** 超声波是频率高于 20000Hz 的声波,它方向性好,穿透能力强,易于获得较集中的声能,在水中传播距离远,可用于测距、测速、清洗、焊接、碎石、杀菌消毒等。在医学、军事、工业和农业上有很广泛的应用。次声波是频率小于 20Hz 的声波,次声波不容易衰减,不易被水和空气吸收。而次声波的波长往往很长,因此能绕开某些大型障碍物,某些次声波能绕地球 2~3 周。某些频率的次声波由于和人体器官的振动频率相近,容易和人体器官产生共振,对人体有很强的伤害性,严重时可致人死亡。

**解法 1:声传递信息**

**手把手** 我们可以通过声音了解到许多事情,这是因为声音可以传递信息,你知道哪些声传递信息的例子?

利用声呐探测海底深度、鱼群的位置;医生利用超声波诊断病人的病情,利用超声对孕

妇做常规检查，“轰隆隆”的雷声预示着一场大雨可能到来；蝙蝠可以靠超声波发现昆虫，这些都是声音传递信息的例子。

**手把手** 此题中哪几个选项说明声可以传递信息？

- A. 利用超声波可以探测人体内脏器官的疾病；
- B. 利用超声波可以对地震和台风等自然灾害作出预报。

**手把手** 这两项都是超声波传递信息吗？

不是，探测人体内脏器官的疾病利用了超声波传递信息，对地震和台风等自然灾害作出预报利用了次声波传递信息。

**手把手** 请你具体解释这两个选项的应用。

医生用 B 型超声波诊断仪向病人体内发射超声波，然后接收体内脏器的反射波，反射波携带的信息经过处理后显示在屏幕上。这就是常说的“B 超”。

地震、火山喷发、台风、海啸等，都伴有次声波的产生，次声波传播的距离很远，发生地震、台风时，即使在几千米以外，使用灵敏的声学仪器也能接收到它们产生的次声波。处理这些信息，可以确定这些活动发生的方位和强度。

**解法 2：声传递能量**

**手把手** 通过声我们还可以改变某些物体的原来状态，这是因为声还可以传递能量，你知道哪些声能传递能量的例子？

声可以传递能量，这在实际生活中的应用有很多，如工业上可以利用超声波清洗精密仪器；利用超声波除尘器降低污染，美化环境；医学上可以利用超声波振动除去人体内的结石；冬季，利用超声波将水“击碎”成水雾，增大房内空气湿度的超声波加湿器等。

**手把手** 此题中哪几个选项说明声可以传递能量？

- C. 利用超声波可以直接清洗精密机械上的污垢；
- D. 利用超声波可以去除人体内的结石。

**手把手** 请你具体解释这两个选项的应用。

超声波清洗的应用原理是由超声波发生器发出的高频振荡信号，通过换能器转换成高频机械振荡而传播到介质，由于超声波固有的穿透力，所以可以清洗各种表面复杂、形状特异的物件，对小孔和缝隙都有很好的清洗效果，对不吸音或吸音系数小的物体清洗效果最佳。利用超声波巨大的能量可以使人体内的结石做剧烈的受迫振动而破碎，由排泄系统排出体外从而减缓病痛，达到治愈的目的。

**手把手** 现在，知道这道题的正确选项了吧？

正确选项是 A、C、D。

**【解后反思】** 许多同学对声音传递的是信息还是能量区分不开来，这里告诉你一个小窍门：凡是声音能引起其他物体变化的例子，说明声音传递的是能量；凡是声音未能引起其他物体变化，而人们可以根据所听到的声音作出判断的例子，说明声音传递的是信息。

**【例6】** 某一居民区附近车辆往来频繁,摩托车、汽车等发出的噪声严重干扰人们的生活,你有什么切实可行的措施来减弱噪声吗?请写出两条。

(1) \_\_\_\_\_; (2) \_\_\_\_\_。

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

**【思维导引】** 此题涉及声学知识之一——噪声的危害和控制,解题方法多样,答案不唯一。我们可以通过声音的产生、声音的传播、声音的接收等知识着手,从声源控制法、传播过程控制法、人耳处控制法等不同角度得出几类解法。

**【要点提醒】** 噪声严重影响人们的工作和生活,因此控制噪声十分重要。我们知道声音从产生到引起听觉有三个阶段:声源的振动产生声音—空气等介质传播声音—鼓膜的振动引起听觉。因此,控制噪声也要从这三个方面着手。

### 解法1:声源控制法

**手把手** 声音对于我们来说再熟悉不过了,那么你知道声音是怎么产生的吗?

声音是由物体的振动产生的。

**手把手** 如果控制物体的振动,可以防止噪声产生,即在声源处控制。你能想到哪些防止或减小声源振动的办法?

禁止汽车鸣笛,可以防止汽车喇叭振动发声。给汽车、摩托车安装消声器,可以减弱鸣笛声的响度。

### 解法2:传播过程控制法

**手把手** 若我们无法控制噪声的产生,在噪声向四周传播的过程中,我们也可以想些办法来阻断噪声传播,即在传播过程中控制噪声。从这一方面着手,你能想到哪些办法?

在路旁安装隔音墙,噪声传播到隔音墙时发生反射可以阻挡一部分噪声。在路旁种植花草树木也可以起到隔声、吸声的作用。

**手把手** 种植花草树木,一方面可以减弱噪声,另一方面还可以净化空气,美化环境,很好的主意。噪声继续传播,当传播到你的小区内或楼房旁时,你能想到哪些办法来减弱噪声?

可以关闭门窗,窗户上安装双层中空玻璃。

### 解法3:人耳处控制法

**手把手** 有时候采取了以上这些措施后,虽然减弱了一部分噪声,但是还有不小的噪声进入我们的房间,影响我们的学习和休息。这时,你又能想到哪些办法来控制噪声?

那只能防止噪声进入人耳了,即在人耳处控制噪声。如戴上防噪声的耳罩,在耳朵里塞上一小团棉花,用被子捂住耳朵等。

**【解后反思】** 以上三种不同解法,是我们研究控制噪声问题的主要措施。考题中经常出示一些控制噪声的案例让你思考用的是哪种措施,这就要求从噪声的产生、传播和人耳怎样听到声音三个方面进行分析。所以需要学以致用,会将所学的知识应用于解决实际问题,能在实际情境中剖析出所学知识,提高分析问题及解决问题的能力。

## 解题高手

1. 为了探究声的产生条件,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,能说明声的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的产生条件,但是分别说明了什么问题?

**提示:**注意声音是由物体振动产生的,要明确物体的振动是如何体现出来的。

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

2. 站在百米跑道终点计时台上的甲、乙两名计时员,为同一跑道的某位运动员计时,甲看到起跑发令枪冒烟时开始计时,而乙听到发令枪声开始计时,则:

(1)甲、乙两名计时员谁计时更准确?

(2)若甲、乙两名计时员的反应速度相同,他们计时大约相差多少?

**提示:**甲、乙两名计时员计时相差的时间就是声音传播 100m 距离所需要的时间。

[解题名师:吉林省抚松县实验中学 李德文]

3. 小夏在研究口琴的发声原理时,拆掉了口琴外壳,发现在气孔边分布着长短、厚薄都不同的一排铜片(如图 1-4 所示)。吹口琴时,在气流的冲击下,铜片振动,发出声音。对不同气孔吹气,改变了声音的\_\_\_\_\_;在同一气孔处用不同的力度吹气,改变了声音的\_\_\_\_\_。

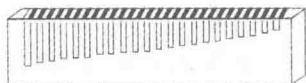


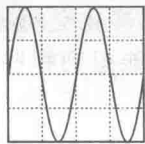
图 1-4

**提示:**长而厚的铜片振动得慢,短而薄的铜片振动得快。

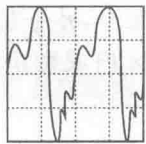
[解题名师:吉林省抚松县实验中学 李德文]

4. 如图 1-5 所示声波的波形图,下列说法正确的是

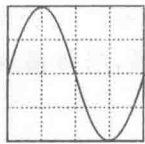
( )



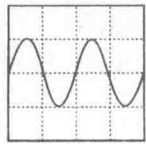
甲



乙



丙



丁

图 1-5

A. 甲、乙的音调和响度相同

B. 甲、丙的音调和音色相同

C. 乙、丁的音调和音色相同

D. 丙、丁的音色和响度相同

**提示:**通过声波的波形图辨别出频率的大小和振幅的大小,以及波形图的形状是否相同,从而确定音调、响度及音色是否相同。

[解题名师:贵州省毕节第三实验高级中学 胡道成]

5. 下列技术应用中,属于利用声波传递能量的是

( )

A. 利用鸣枪声警告歹徒

B. 利用超声波将普通水“击碎”成水雾,增大房内空气的湿度

C. 利用超声波诊断仪检查人体内脏器官

D. 利用超声波探查金属、陶瓷、塑料、混凝土等材料制品的内部结构

提示:声可以传递信息,也可以传递能量。

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

6. 下列事例中,属于声音传递信息的是

( )

A. 阳光从东方射过来了

B. 雷声从东方传过来了

C. 云朵从东方跑过来了

D. 花香从东方飘过来了

提示:声可以传递信息,也可以传递能量。

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

7. 阅读下列材料,根据材料提供的信息,结合学过的物理知识回答问题。

随着近代工业的发展,环境污染也随之产生,噪音污染就是环境污染的一种,已经成为对人类的一大危害。噪音污染与水污染、大气污染被看成世界范围内三个主要环境问题。噪音是一类引起人精神烦躁,或音量过强而危害人体健康的声音。噪声主要来源于交通运输、车辆鸣笛、工业噪音、建筑施工、社会噪音,如音乐厅、高音喇叭、早市和人的大声说话等。从环境保护的角度看,凡是妨碍到人们正常休息、学习和工作的声音,以及对人们要听的声音产生干扰的声音,都属于噪音。

假如你是一位城市建设的规划者,你将采取怎样的具体措施减弱噪音给人们带来的危害?(至少提出两条措施)

提示:可以利用声源控制法、传播过程控制法解答。

[解题名师:山东省聊城市实验中学 张辉]

## 第二部分 光 学

### 专题一 光的直线传播

**【例1】** 某兴趣小组在空易拉罐底部中央戳一个小圆孔，将顶部剪去后，蒙上塑料薄膜，制作成简易针孔照相机，如图 2-1 所示。现将其水平放置，在左侧固定一只与小孔等高的小灯泡。当灯泡发光时，可在塑料薄膜上看到灯丝\_\_\_\_\_（填“倒立”或“正立”）的\_\_\_\_\_（填“实”或“虚”）像。若水平向左移动易拉罐，像的大小将会\_\_\_\_\_（填“变大”、“变小”或“不变”）。



图 2-1

[解题名师：江苏省南京市孝陵卫初级中学 袁志彬]

**【思维导引】** 此题考查的知识点是光的直线传播的应用之一——小孔成像。运用物理知识解决实际问题对于学生来说，比较抽象，尤其是小孔成像现象，生活中没有类似的体验，也增加了学生解决该题的难度。可通过作图法、相似三角形等知识来解决此类问题。

**手把手** 若能在塑料薄膜上看到灯丝所成的像，灯丝所成的像是实像还是虚像？

小孔成像是光的直线传播的应用之一，灯丝发出的光经过小孔后，实际光线将会聚成像，所以成的是倒立的实像。如图 2-2 所示。

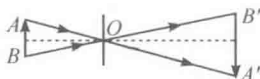


图 2-2

**【要点提醒】** 若要判断所成的像是实像还是虚像，可以通过观察像是否由实际光线会聚而成、像能否呈现在光屏上两种方法进行判断。

**手把手** 物体通过小孔在光屏上成像的大小又是由什么决定的，该如何判断呢？

**解法 1:** 利用作光路图法

**手把手** 光线是我们学习光的传播规律时建立的模型，主要是可以用光路作图的方法解决一些光学问题。例如：在解决上述问题的过程中，当水平向左移动易拉罐时，哪些物理量发生了变化？

水平向左移动易拉罐时，光屏到小孔之间的距离没有发生变化，仅仅改变了灯丝到小孔之间的距离。

**手把手** 我们可以改变物到孔的距离，作出此时的像，再和之前的进行比较，如图 2-3 所示，结果发现像变大了。

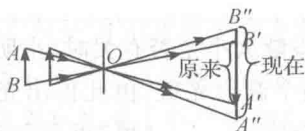


图 2-3

**解法 2:** 利用三角形的相似关系

**手把手** 如图 2-4 所示,  $\triangle AOB$  与  $\triangle A'OB'$  相似, 两个三角形的对应边  $A'B'$  和  $AB$  上的高分别为像距和物距, 根据  $\frac{AB}{A'B'} = \frac{\text{物距}}{\text{像距}}$  可知: 在  $AB$  和像距不变时, 若物距变小,  $A'B'$  将变大。

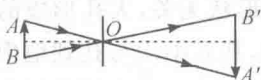


图 2-4

**手把手** 同理, 根据  $\triangle AOB$  与  $\triangle A'OB'$  相似, 还可以推出: 若物距等于像距, 在光屏上成倒立、等大的实像; 若物距小于像距, 在光屏上成倒立、放大的实像; 若物距大于像距, 在光屏上成倒立、缩小的实像。

**【要点提醒】** 利用物距和像距的大小关系, 也可以判断凸透镜所成实像的大小关系。

**【解后反思】** 光路作图是解答光学问题常用且有效的一种方法, 利用光路作图可以解答许多光学问题, 不仅形象直观, 还可以定量地研究一些光学问题。数学方法也是解答物理问题的重要方法之一, 数学方法的灵活运用, 可以帮助我们解答很多的物理问题, 如相似、正比、反比问题等, 这些都是我们以后物理学习中经常要运用的数学知识。

**【例 2】** 晴天正午, 小明与同学从树荫下走过时, 发现地面上有许多大小、形状不同的光斑, 光斑的形状与什么要素有关呢? 光斑又是如何形成的呢? 对此, 他们马上进行了探究, 他们猜想光斑的形状:

- 与树叶形状有关, 光斑是树叶的影子;
- 与树叶间空隙形状有关;
- 与树叶间空隙大小有关。

(1) 根据所学知识, 可确定猜想 a 是 \_\_\_\_\_ (填“合理”或“不合理”) 的。

(2) 为了进行探究, 他们制作了甲、乙、丙、丁四个带孔的卡片, 如图 2-5 所示。其中甲、乙卡片中小孔的尺寸均为 3mm, 甲、丙、丁卡片中大孔的尺寸均为 2cm, 且丙、丁卡片中大孔尺寸相同, 在进行探究时, 他们在地上铺上一张白纸, 把带孔的卡片置于上方, 让太阳光通过卡片上的孔, 观察纸面上出现的光斑形状。



图 2-5

若让你在甲、乙、丙、丁四张卡片中选择一张卡片用来验证“光斑的形状与树叶间空隙形状有关”, 你选用 \_\_\_\_\_ 卡片。



在探究光斑形状与树叶间空隙大小是否有关时，小明选用甲卡片进行实验探究，发现白纸上得到四个圆形光斑，由此得出光斑的形状与树叶间空隙大小无关的结论，这结论\_\_\_\_\_（填“可靠”或“不可靠”），若由你进行探究，你将如何设计带孔的卡片？请在虚线框内画出孔的形状。

(3)通过探究，他们得到了以下结论，其中错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 通过小孔形成的圆形光斑是像，通过大孔形成的光斑不是像
- B. 小孔形成的光斑与小孔的形状无关，大孔形成的光斑与大孔的形状有关
- C. 小孔和大孔所形成的光斑，其大小均与孔到地面的距离有关
- D. 不管光斑是不是像，它们都是由光的直线传播形成的

[解题名师：江苏省盐城市东台实验中学 王宪]

**【思维导引】** 此题考查的知识点为光的直线传播在生活中的应用之一——小孔成像，其考查内容涉及小孔成像的原理、成像的特点、孔的大小和形状对像的影响，知识点考查较为全面。解答本题的难点是，将知识点考查融入科学探究的过程之中，需要我们运用合理的物理学方法（主要应用控制变量法）完成分析判断和自主设计，难度较大。

#### 解法 1：实验推理法

**手把手** 在平时的学习中，我们并没有对“光斑”进行准确定义。但是，对于“影子”的概念我们一定不陌生吧？这里我们能否借助对“影子”的认知，再结合生活中的实际经验，采用反证法对“光斑”的概念进行认识呢？

众所周知，“影子”是指光线在传播过程中被物体遮挡、不能照亮的区域，生活中的视觉感为“阴暗”；而光斑是光穿过树叶间的空隙将地面照亮的区域，生活中的视觉感为“光亮”。因此，光斑不是影子，猜想 a 是不合理的。

**手把手** 第(2)小题所设计的实验情境中，四张卡片的孔有什么不同之处？

仔细分析，你不难发现：孔存在两个显著的不同之处，一是形状差异；二是大小差异。

**手把手** 若根据本题研究课题——光斑的形状与树叶间空隙形状的关系，你打算如何设计实验探究的方案？采用哪些科学探究方法？仔细想一想，说出你的想法！

本题研究“光斑的形状与树叶间空隙形状的关系”，应该采用控制变量的科学方法进行探究，需要控制孔的大小相同，只改变孔的形状。因此，乙、丙两张卡片都能符合要求。接下来，我们必须判断大孔和小孔哪张卡片能够得出“光斑的形状与树叶间空隙形状有关”了。

**手把手** 根据小孔成像的特点可知：所成像的形状与物体的形状相同，与孔的形状无关。如果我们选择乙卡片，孔的尺寸为 3mm，符合小孔成像条件，则地面上的光斑都是圆形的。而孔的形状各不相同，得到的结论应该是光斑的形状与树叶间空隙的形状无关，不符合题意。因此，应该选择丙卡片，选用不同的大孔来做实验。

#### 解法 2：追本溯源法

**手把手** 无论是大孔还是小孔，其原理都是光的直线传播，但是结果为什么存在差异呢？有兴趣的同学不妨来探究一下。