

SUPER EXERCISE

理由如此美丽，明天还会远吗？

新课程

初中物理完全解题



声学 光学与力学

触摸我的感觉，
像

特殊的纸型制作，拿在你的手中好轻松
版式设计明朗大方，专心打造你的美丽新计划
八大题型，千种解法，完成你的超量大丰收
正文双色套印，使你的乐乐心情对对碰

总策划 邓吉忠 总主编 黄龙飞

超级题典

山西教育出版社

SUPER EXERCISE

新课程初中物理完全解题

山西教育出版社

超级 题典

声学光学与力学

总 策 划 邓吉忠
总 主 编 黄龙飞
本册主编 徐奉林
编 写 刘 静 李国良 曹泽根 吴文秀 王国光
何志云 王 攀 胡 平 李晓丽



理由如此美丽 明天不再遥远



一元复始，万象更新。

虽然你的生命年龄早已长了一岁，但你的学习年龄才刚刚开始新的一年。或许你刚从小学升入初中，或许你刚从初中的低年级升入高年级，或许你已经开始准备升学考试。无论何种情况，你都要面对新的学习任务，迎接新的挑战。

古语云：“更者，改也，变也。”那么，“一元复始，万象更新”就意味着在新的学年，面对新的学习任务，你要自觉改变自己以往不合时宜的学习方法，适应并养成一种新的学习方式，诸如自主思考、合作交流、研究探索。

学习是艰苦的，也是充满乐趣的。我们为你提供的这套助学读物，将会使你的学习在艰苦的同时也充满乐趣。我们本着“源于教材、高于教材”的原则，以“培养解题技能、提高实战能力”为宗旨，按照课程标准的要求，将初中各科的全部知识上下一系，融会贯通，按照知识点的循序渐进原则精编充实而丰富的题目。无论你使用了哪一个版本的教材，无论你学习到哪一个章节，你都可以在本书中找到你当下所学的知识，并通过一定量且具有开拓性的题目训练加以掌握和巩固，最终为应对初中阶段的各级考试以及中考打下坚实基础。

本丛书针对初中各级考试试题设计模式，题型设置灵活多样。比如，对于数理化等科，充分设置概念性问题、判断性问题、思辨性问题、实践性问题、开放性问题、探究性问题、创新性问题、计算性问题等八大题型，由浅入深，由低到高，兼顾专题性和综合性，既利于教师在课堂上备课讲题，又适合学生在课后自学或考前复习。

有了如此美丽的理由，明天还会遥远吗？



目 录

CONTENTS

第一部分 声 学

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 第一节 声音的产生与传播 $\Rightarrow 3$ | 第五节 声的利用 $\Rightarrow 31$ |
| 第二节 我们怎样听到声音 $\Rightarrow 12$ | |
| 第三节 声音的特性 超声和次声 $\Rightarrow 18$ | |
| 第四节 噪声的危害和控制 $\Rightarrow 26$ | |

第二部分 光 学

● 第一章 光现象

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 第一节 光的传播 $\Rightarrow 37$ | 第五节 颜色 $\Rightarrow 65$ |
| 第二节 光反射的规律 $\Rightarrow 43$ | 第六节 看不见的光 $\Rightarrow 68$ |
| 第三节 平面镜成像的规律 $\Rightarrow 49$ | |
| 第四节 光的折射 $\Rightarrow 58$ | |

● 第二章 透镜及其应用

- | | |
|-------------------------------|--|
| 第一节 透镜 $\Rightarrow 74$ | |
| 第二节 凸透镜成像的规律 $\Rightarrow 80$ | |
| 第三节 凸透镜成像的应用 $\Rightarrow 87$ | |
| 第四节 眼睛和眼镜 $\Rightarrow 93$ | |

第 三 部分 力 学

● 第一章 质量和密度

- 第一节 质量 $\Rightarrow 99$
- 第二节 物质的密度 $\Rightarrow 103$
- 第三节 密度的测量 $\Rightarrow 107$
- 第四节 密度的应用 $\Rightarrow 112$

● 第二章 力

- 第一节 力 $\Rightarrow 117$
- 第二节 力的测量 弹力 $\Rightarrow 121$
- 第三节 重力 $\Rightarrow 125$
- 第四节 摩擦力 $\Rightarrow 129$

● 第三章 运动和力

- 第一节 牛顿第一定律 $\Rightarrow 136$
- 第二节 物体的惯性 惯性现象 $\Rightarrow 138$
- 第三节 二力平衡 $\Rightarrow 142$
- 第四节 运动和力的关系 $\Rightarrow 146$

● 第四章 压 强

- 第一节 压力和压强 $\Rightarrow 153$
- 第二节 液体的压强 $\Rightarrow 159$
- 第三节 大气压强 $\Rightarrow 166$
- 第四节 流体的压强与流速的关系 $\Rightarrow 172$

● 第五章 浮 力

- 第一节 浮力 $\Rightarrow 178$
- 第二节 探究浮力大小跟哪些因素有关 $\Rightarrow$
180
- 第三节 物体的浮沉条件 $\Rightarrow 187$

● 第六章 机械能及其转化

第一节 功→196

第二节 功率→201

第三节 动能和势能→205

第四节 机械能及其转化→210

● 第七章 机械与机械效率

第一节 杠杆及其平衡条件→217

第二节 滑轮和滑轮组→223

第三节 机械效率→229

第四部分 宇宙、粒子和能源

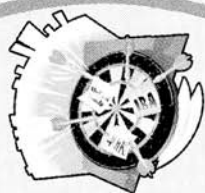
第一节 宇宙和粒子→237

第二节 核能→239

第三节 太阳能→243

第四节 能源与可持续发展→247

第一部分



声 学





声 学

本章主要内容：

声音的产生和传播，人能听到声音的途径，乐音的三要素，噪声的危害和控制，声的利用以及利用声的传播速度、回声和速度公式 $v = \frac{s}{t}$ 进行有关计算。

本章学法指要：

1. 声音的产生是由于物体的振动，但振动不一定能听到声音。
2. 音调跟物体振动快慢有关，物体振动频率越高，音调越高；响度跟物体振动的幅度、离发声体距离有关，在离发声体距离一定的条件下，振幅越大，响度越大；音色跟发声体的材料、结构等有关。
3. 噪声达到人耳的过程是，声源→介质→人耳，因此控制噪声应着眼于消声、隔声和吸声三个环节。
4. 利用回声测距离时，应注意“时间”是声音的往返时间。



声音的产生与传播



概念性/判断性问题

- 1** 将敲响的音叉接触水面时,会溅起水花,这表明声音是由于物体_____产生的;我们此时听到音叉发出的声音是靠_____传到入耳的。

老师讲题→对于前一空,注意本题中的“声音”是指人耳所能听到的声,是声的一种,根据“声是由物体振动产生的”这一原理,可知所有的声音都是由物体振动产生的;对于后一空,根据“声音传播需要介质”,而人耳听到的声音是依靠空气传入耳朵的。

本题答案→振动 空气

- 2** 关于声音的传播,下列说法中正确的是 ()
- A. 声音和光一样在真空中也能传播 B. 声音在气体中比在固体中传播更快
- C. 声音在介质中以声波的形式传播 D. 传播声音时,介质随声波由近及远地运动

老师讲题→根据“声音的传播需要介质,真空不能传声;而光的传播不需要介质,光能在真空中传播”,故 A 错误。根据“声音在固体、液体中传播比气体中快”,故 B 错误。根据“声音在介质中以声波的形式向四面八方传播”,故 C 正确。根据“声音在介质中以声波的形式向四面八方传播”可知,是介质波动将声波传递出去,介质只是在原位置振动,故 D 错误。

本题答案→C

- 3** 下列有关声音的说法中,合理的是 ()
- A. 气体只能传声,不能发声 B. 超声波是由物体振动产生的
- C. 声音的传播速度是 340 m/s D. 声音在真空中也能传播

老师讲题→超声波也是声波,必然由物体振动产生, B 正确。气体也是物质,也可振动发声, A 错。声速大小与介质种类和温度有关, 15℃ 时,空气中声速才是 340 m/s,故 C 错。真空中不能传声,故 D 错。

本题答案→B

- 4** 手拨动琴弦,便能听到悦耳的声音,该声音是由下列哪种振动产生的 ()
- A. 手指的振动 B. 琴弦的振动 C. 周围空气的振动 D. 弦柱的振动

老师讲题→声音是由物体振动产生的,手拨动琴弦,使琴弦受力后振动,故琴声是由琴弦振动产生的。

本题答案→B

5 声音是由于物体_____产生的。北宋时期的沈括在他的科学著作《梦溪笔谈》中记载: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,这是因为声音在大地中的传播比在空气中_____(填“快”或“慢”)的缘故。

老师讲题→对于前一空,根据“声是由物体振动产生的”这一原理,可知所有的声音都是由物体振动产生的;对于后一空,因为声音以声波形式在介质中传播,大地是固体,空气是气体,固体传声速度比液体和气体快。

本题答案→振动 快

6 请把下列各现象与相关知识用线连接起来:

- | | |
|---------|----------|
| A. 固体传声 | a. 诱鱼入网 |
| B. 液体传声 | b. 听老师讲课 |
| C. 气体传声 | c. 土电话 |

老师讲题→土电话是利用棉线(固体)传声的;听到了老师讲课的声音是靠空气传入人耳的;诱鱼入网是利用了水能传声的缘故。

本题答案→A(c)、B(a)、C(b)



开放性问题

7 下面表格是从某科普读物中获取的几种物质的声速,仔细分析比较,你一定能发现几条有价值的观点,试写出两条来:

- (1) _____
- (2) _____

几种物质中的声速 $v / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$

空气(15℃)	340	海水(25℃)	1531
空气(25℃)	346	铜(棒)	3750
软木	500	大理石	3810
煤油(25℃)	1324	铝(棒)	5000
蒸馏水(25℃)	1497	铁(棒)	5200

老师讲题→从表格中几种物质的声速可知:空气、软木、煤油、蒸馏水、铜、铝等传声速度不同,由此可归纳出:声速的大小与介质种类有关;从表中还可知:空气温度为15℃与25℃时传声速度不同,由此可归纳出:声速大小与介质的温度有关;从表中还可知:空气、海水和大理石中,空气传声速度最慢。故可归纳出:固体、液体传声比气体快。

本题答案→(1)声速的大小与介质种类有关;(2)声速大小与温度有关;(3)固体、液体比气体传声快。

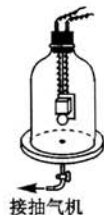
8 物理活动课中,老师和同学们一起探讨了月球的有关知识,并提出一个问题:你们能否利用所学知识设想一种方案,让人们在月球上也可以互相交谈。请你说出三种方法来。

(1) _____; (2) _____; (3) _____。

老师讲题→在月球上没有空气作为介质传声,因此不能直接对话,要实现人们在月球上的交谈可以借助人的视觉。声音能传递信息,那么信息也能传递声音,例如:旗语、哑语、灯光语等。

本题答案→在月球上没有空气,因此不可能直接对话,联想不需介质传递方式:(1)用无线电电话
(2)用约定的旗语 (3)用哑语

9 如图所示,在做真空是否能传声的实验中,随着玻璃罩内的空气被逐渐地抽出,电铃的声音将逐渐变小甚至听不见。某同学在做该实验时,虽然听到的声音逐渐变小,但始终都能听到铃声。你认为原因可能是_____



第9题图

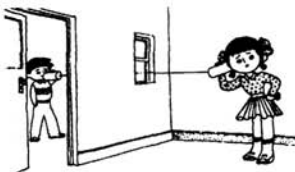
老师讲题→我们知道声音是由物体振动产生的,并以声波的形式在介质中传播,声音的传播需要介质,没有介质,声就无法从声源处传递出去。能听到声音,表明一有声源,二有传声介质。人们听到的声音是依靠空气传入耳朵的。

本题答案→①空气没抽尽;②玻璃罩密封性不好;③铃声通过钟罩等固体传出



实践性问题

10 如图所示,用两个圆纸盒、一根棉线可制成“土电话”,一个同学对着纸筒说话,另一个同学在另一头的纸筒内能听到。这里传声的材料是_____。



第10题图

老师讲题→我们知道:声的传播需要介质,固体、液体和气体都能传声,固体、液体传声速度比气体快。土电话的两个纸筒之间用棉线相连,棉线是固体,其传声速度比空气快,能量损失少。一个同学对着纸筒说话,主要是靠棉线传声的。

本题答案→连接两纸筒的棉线

11 钓鱼的人最忌讳别人在池塘边高声谈笑和走动,分析原因是:人在池塘边走动时使地面_____而发声,鱼在水中被_____传来的声音而吓跑;高声谈笑时,说话者的声音被_____传到水中同样能将鱼吓跑。

老师讲题→本题注意声源和传播过程。对于第一个空,声源是人在池塘边走动,对地面施了力,使地面振动而产生声音;对于第二个空,鱼听到声音被吓跑,表明人在池塘边走动产生的声音,被介质传到鱼,鱼在水中,故传声介质是水;对于最后一个空,鱼被岸上人的说话声吓跑,则是因为岸上人的说话声被空气传到水中,水再把声音传给鱼。

本题答案→振动 水 空气

12 驰名中外的北京天坛的回音壁、三音石、圜丘三处的建筑有着非常美妙的声现象,它是我国古代建筑师利用声音的_____造成的音响效果。

老师讲题→回音壁、三音石的声音效果都是利用声音的反射使回声和原声分开形成的;圆丘的声音效果是利用回声与原声混合使声音响度增强形成的。

本题答案→反射

13 谚语“隔墙有耳”主要涉及的物理知识是_____。“长啸一声,山鸣谷应”主要涉及的物理知识是_____。

老师讲题→用声音的传播知识分析。在屋里说话的声音可以通过墙传出屋外,使墙外人也能听见说话声,故表明:固体可以传声;“长啸一声,山鸣谷应”本意是长啸一声,声音经久不息,似乎山在狂呼,谷在回应,这是声音经过多次反射形成的。

本题答案→固体可以传声 回声

14 邮局的长途电话亭大都用玻璃制造,除了透明醒目外,主要是隔音效果好,这说明玻璃 ()
A. 能较好地吸收声音 B. 能较好地反射声音
C. 不能传播声音 D. 能够发出声音

老师讲题→玻璃表面光滑,吸音效果差,故 A 错;一切介质均能传声,故 C 错;打电话时,总要尽量避免杂音,故 D 错。

本题答案→B

15 在普通的房间中说话,听不到回声的原因是 ()
A. 房间中无传声介质 B. 房间中物品多,把声音吸收了
C. 回声和原声时间间隔小于 0.1 s D. 回声和原声时间间隔大于 0.1 s

老师讲题→原声与回声能在人耳中区分开,必须间隔 0.1 s 以上。依 $\frac{2s}{v_{\text{声}}} \geq 0.1 \text{ s}$ (s 为距反射面距离) 知 $s \geq 17 \text{ m}$,即区分原声与回声的距离至少为 17 m,普通房间距离小于 17 m。

本题答案→C

16 在教室里讲话比在旷野中讲话要清楚且响亮,是因为 ()
A. 教室反射面大,有回声;旷野中无反射面,无回声
B. 声音被教室四壁反射回来并与原声混合在一起,使原声加强
C. 教室内空气多,旷野中空气少,传声性能不一样
D. 实际是一样的,只是感觉不同

老师讲题→利用声音的反射和叠加知识分析。声音遇障碍物会被反射回来形成回声,回声到达人耳比原声晚 0.1 s 以上,人耳才能把原声与回声区分开;若不到 0.1 s,原声与回声便混合在一起,使原声加强。

本题答案→B

17 敲响寺庙里的大钟后,有同学发现虽已停止了对大钟的撞击,大钟仍“余音未止”。其原因是 ()
A. 一定是大钟的回声 B. 因为大钟仍在继续振动
C. 因为人的听觉发生了“延长”的缘故 D. 大钟虽停止振动,但空气仍在振动

老师讲题→应正确理解声音是如何产生和回声是怎样产生的知识点。大钟一旦振动起来,振动无法立即停止,必定会不断发出声音,即“余音未止”,只不过响度在逐渐减小。

本题答案→B

18 有关人士指出,地震发生后,人们缺乏必要的自救知识,这是造成灾难中丧生人数增多的一个原因。以下关于埋在废墟中人的自救措施中,正确的是 ()

A. 大声呼救

B. 静等营救人员

C. 用硬物敲击预制板等固体求救

D. 见缝就钻, 自找出路

老师讲题→当人被埋在废墟中时,应采取正确的方法积极自救。若大声呼救,声波遇障碍物后大部分被反射回来,传出的声音很微弱;若用硬物敲击预制板或墙壁,声波通过固体传播出去,会及时引起营救人员的注意。B 方法消极,D 方法莽撞。

本题答案→C

19 如图所示是某吸音室墙壁上的楔形物(燕窝泥状)。

(1)用“→”表示声波,在楔形物中作出声波反射的路径(作两次反射即可)。

(2)根据你的作图,吸音室墙壁做成这种形状的目的是:_____。

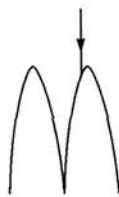
老师讲题→对于第一问,声波反射路径与光的反射路径相同,我们可以借助光的反射定律作出声波两次反射的路径。即相当于已知入射光线和反射面,作出反射光线。基本作法:第一步确定小反射面,第二步过入射点作出法线,第三步根据反射角等于入射角,作出反射光线,即为声波的反射路径。对于第二问,我们知道,声在传播过程中能量不断减小,因此吸音室墙壁上的楔形物,其目的是使声波在室内墙壁上多次反射,减弱声音的响度,从而达到吸音的效果。

本题答案→(1)如答图所示。(2)使声波在有限空间中反复反射,强度逐渐减弱,直至停止振动

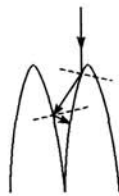
20 为了避免轮船在大海中与冰山相撞而沉没的悲剧发生,科学家们发明了一种利用声音传播规律制成的“回声探测器”,它可及时发现冰山或暗礁的存在。请你简单说明一下它的原理。

老师讲题→声在介质中是以声波的形式传播的,声波在传播过程中遇到障碍物后会反射回来,这就是回声。根据公式 $s=vt$ 可知,若已知声的传播速度 v ,测出回声的时间 t ,就可测出声源到障碍物的距离。

本题答案→“回声探测器”是利用回声原理来工作的。把它装在轮船的底部,航海时向水中定向发射超声波,若遇到冰山或暗礁,超声波便会反射回来,再由船底灵敏的回收器把回声记录下来,准确地记下声音发出到回来被接收所经历的时间,知道声音在海水中的速度,由 $s=\frac{1}{2}vt$ 就可求出前方冰山距轮船的距离,船长便可采取相应的措施。



第 19 题图



第 19 题答图



思辨性问题

21 某学校操场外一幢高楼离跑道起点为 170 m,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。若声音速度设为 340 m/s,那么听到两次发令枪声的时间间隔约为 ()

A. 0.5 s

B. 1 s

C. 0.5 min

D. 1 min

老师讲题→发令枪声以声波的形式传播到高楼后反射回来所用的时间即为两次发令枪声的时间间隔

隔。由 $s = vt$ 分析, $t = \frac{s}{v} = \frac{2 \times 170 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 1 \text{ s}$ 。

本题答案→B

22 声音在空气中的传播速度是 340 m/s , 若一个人面对高山喊一声, 4 s 后听到回声, 那么该人距离高山有 ()

A. 340 m B. 680 m C. 1360 m D. 条件不足, 无法判断

老师讲题→设距离为 s , 4 s 内声波经历距离为 $2s$, 故 $4 \text{ s} = \frac{2s}{340 \text{ m/s}} \Rightarrow s = 680 \text{ m}$ 。

本题答案→B

23 人们观察到发声的音叉在振动、说话时喉结在振动、发声的鼓面在振动等一系列现象后, 得出了 _____ 的结论。

老师讲题→本题是物理科学方法分析题。通过对各种相关现象分析, 总结归纳它们的共同特点, 得出规律。发声的音叉在振动, 说话时声带在振动, 发声的鼓面在振动, 由此可知发声物体的共同特点是振动。

本题答案→发声体在振动或声音是物体振动产生的

24 敲鼓时, 撒在鼓面上的纸屑会跳动, 且鼓声越响纸屑跳得越高; 将发声的音叉接触水面, 能溅起水花, 且音叉越响, 溅起的水花越大; 扬声器发声时, 纸盆会振动, 且声音越响纸盆振动幅度越大……根据上述现象可归纳出两个结论: (1) _____; (2) _____。

老师讲题→与上题分析方法一样, 分析中注意把握各种现象的共同特点, 然后抽出精练的观点。敲鼓时, 撒在鼓面上的纸屑会跳动, 表明发声的鼓面在振动; 将发声的音叉接触水面, 能溅起水花, 表明发声的音叉在振动; 扬声器发声时, 纸盆在振动……由此可得: 发声的物体都在振动。鼓声越响纸屑跳得越高, 表明鼓面的振幅越大; 音叉越响, 溅起的水花越大, 表明音叉振动的幅度越大; 扬声器发声越响, 纸盆振动的幅度越大……由此可归纳出: 发声体振幅越大, 声音越响。

本题答案→(1) 振动可以发声 (2) 振幅越大, 声音越响

25 夏季雷雨来临前, 经常是电闪雷鸣。为什么总是先看见闪电后听到雷声呢? 原因可解释为 _____; 在一次闪电后 3 s 才听到雷声, 估测闪电发生处距你 _____ m 远。(设声速为 340 m/s)

老师讲题→对于第一个空, 闪电和雷鸣是同时发生的, 光在空气中的速度约为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, 而声音在空气中的速度约为 340 m/s , 光速远远大于声速, 因此我们总是先看见闪电后听到雷声。对于第二个空, 由于光速很大, 从闪电处, 光传播到地面所用的时间非常短, 可忽略不计, 故可认为看到闪电的时刻就是雷声发生的时刻。

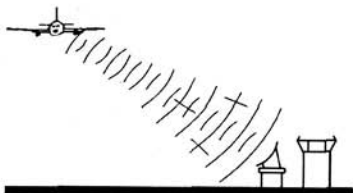
本题答案→光速比声速大 1020

26 雷达可用于飞机的导航, 也可用于监视飞机的飞行, 其工作原理如图所示。假如某时刻雷达向飞机发射电磁波, 电磁波遇飞机被反射后又被雷达接收, 整个过程用时 $52.4 \mu\text{s}$ ($1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$)。已知电磁波速度为 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$, 则飞机离雷达站的距离是 _____ km 。

老师讲题→解本题应明确两点: (1) 单位问题: 将 μs 换算成 s 单位; (2) 电磁波往返经历距离 $s = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s} \times \frac{1}{2} \times 52.4 \times 10^{-6} \text{ s} =$

7860 m 。

本题答案→7.86



第 26 题图



探究性问题

27 下表中列出了相同条件下的不同物质的密度及声音在其中传播的速度,根据表中提供的信息,可以得出的结论是 ()

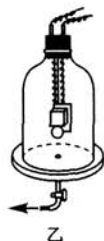
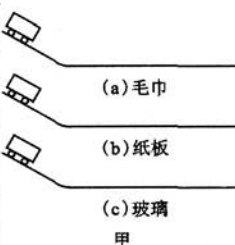
物质	空气	氧气	铝	铁	铅
物质的密度 / (kg/m^3)	1.29	1.43	2700	7900	11300
声音传播的速度 / (m/s)	330	316	5000	5200	1300

- A. 声音传播的速度随着物质密度的增大而增大
- B. 声音传播的速度随着物质密度的增大而减小
- C. 声音在金属中的传播速度大于它在气体中的传播速度
- D. 声音在金属中传播的速度随着金属密度的增大而增大

老师讲题→本题可以采用列举法判断命题的真假。由表中可知:空气密度小于氧气的密度,但是空气传声速度比氧气快,故 A 错误;氧气的密度小于铝的密度,铝传声速度比氧气快,故 B 错误; $\rho_{\text{铝}} < \rho_{\text{铁}} < \rho_{\text{铅}}$, $v_{\text{铝}} > v_{\text{铁}} > v_{\text{铅}}$,故 D 错误。

本题答案→C

28 人们常用推理的方法研究物理问题。在研究物体运动与力的关系时,伽利略通过如图甲所示的实验和对实验结果的推理得出如下结论:运动着的物体,如果不受外力作用时,它的速度将保持不变,并且一直运动下去。推理的方法同样可以用在“研究声音的传播”实验中。在如图乙所示的实验中,现有的抽气设备总是很难将钟罩内抽成真空状态。在这种情况下,你能模仿甲中的方法得出“真空不能传声”的结论吗?说出你的方法。



第 28 题图

答:_____

老师讲题→随着钟罩内的空气不断被抽出,空气越来越少,听到的铃声越来越微弱;反之,再慢慢往钟罩内注入空气,声音会逐渐变响亮。

本题答案→随着钟罩内的空气不断被抽出,听到的铃声越来越微弱,可以推理:如果钟罩内抽成真空,将不能听到铃声,由此得出“真空中不能传声”的结论。

29 聂利同学对自然科学有着浓厚的兴趣,同时又绝不盲从,能做的实验他总要亲自动手试试。当他得知蜜蜂是靠翅膀振动发声时,自己亲自做了实验,过程与有关情况如下表中所示:

实验名称	实验总数	死亡数	发声数量	声音大小
剪去蜜蜂双翅的实验	8 只	2 只	6 只	没有变化
刺破蜜蜂双翅根部“小黑点”的实验	8 只	2 只	0 只	没有声音

(1) 不论聂利的实验是否合理,仅从上表提供的相关数据,你能得出什么结论?

答:_____

(2)我们从聂利同学的研究过程中可以学到什么?

答:_____

老师讲题→研究物理问题,常用对比实验进行探究,从中得出结论或规律。剪去蜜蜂双翅,蜜蜂发声没有变化,表明蜜蜂不是靠翅膀振动发声的;刺破蜜蜂双翅根部的“小黑点”,蜜蜂不发声,表明蜜蜂的发声器官是“小黑点”。尽管聂利同学实验不很合理,蜜蜂事实上是靠翅膀振动发声的,但是我们应学习他实事求是的科学态度,不迷信权威、敢于质疑的精神。

本题答案→(1)蜜蜂的发声不是靠翅膀的振动产生的,或蜜蜂的发声器官是“小黑点”。

(2)学习他尊重事实,不迷信权威,敢于质疑,执著探究,仔细观察等学习态度。



综合性问题

30 一门反坦克炮瞄准一辆坦克,开炮后 0.6 s 看到炮弹在坦克上爆炸,开炮后经过 2.1 s 听到爆炸声。设声速为 340 m/s,求:

(1)反坦克炮与坦克间的距离;

(2)炮弹的水平飞行速度是多少?

老师讲题→开炮后 0.6 s 看到炮弹在坦克上爆炸,可以认为炮弹离开炮口,飞行到坦克上爆炸所用的时间是 0.6 s,炮弹飞行的路径可看作直线。本题注意:爆炸声传回经过的路程即是反坦克炮与坦克间的距离。

本题答案→(1)由 $s=vt$ 知,反坦克炮与坦克间的距离为 $s=340 \text{ m/s} \times (2.1 \text{ s} - 0.6 \text{ s}) = 510 \text{ m}$ 。

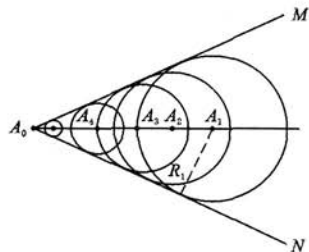
(2) $v_{\text{炮}} = \frac{s}{0.6 \text{ s}} = \frac{510 \text{ m}}{0.6 \text{ s}} = 850 \text{ m/s}$ 。

31 一架飞机水平匀速从小明头顶飞过,当他听到飞机发动机的声音从头顶正上方传来时,发现飞机在他前上方约成 60° 角的方向,这架飞机的速度大约是声速的多少倍? 作图说明。

老师讲题→由于飞机的速度大于声音的传播速度,故在飞机飞过后,飞机的轰鸣声不可能传到飞机的前面,而只能传到飞机后方及其两侧的一定范围内。下面我们来确定这一范围。

如图所示,设飞机在沿直线飞行时,某时刻位于 A_1 点,历时 t 而飞到了 A_0 点,当它到达 A_0 点时,它原来所在的位置 A_1 点所发出的声音已传播到以 A_1 为圆心,以 $R_1 = v_{\text{声}} t$ 为半径的圆(在空间是一球面)的范围之内。同理,飞机经过 A_2 、 A_3 、... 各点时所发出的声音则对应地传到了图中各个对应的范围之内。故此时在空中有声音传播到的范围是图中的 $\angle MA_0N$ (在空间是一圆锥面)区域之内,而 A_0M 和 A_0N 则是声音传播到的区域和尚未传到的区域的分界线,显然它是图中那些圆的公切线,以 α 表示图中的 $\angle A_1A_0N$,

则有: $\sin \alpha = \frac{R_1}{A_1A_0} = \frac{v_{\text{声}} t}{v_{\text{飞}} t} = \frac{v_{\text{声}}}{v_{\text{飞}}}$ 。



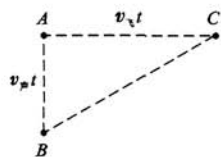
第 31 题分析图



本题答案→如答图所示,设 AC 为飞机飞行方向,人位于地面上 B 处,当飞机飞到 C 处时,其声音才传到人耳中,则有: $\sin \angle C = \frac{v_{\text{声}}}{v_{\text{飞}}}$ 。

因为 $\angle B = 60^\circ$, 所以 $\angle C = 30^\circ$, 所以 $v_{\text{飞}} = \frac{v_{\text{声}}}{\sin 30^\circ} = 2v_{\text{声}}$ 。

(注意:人最初听到的声音,不是飞机在人的正上方时发出的声音。)



第 31 题答图

32 一列长 250 m 的火车通过一隧道,车头一到隧道就鸣笛。5 s 后在隧道出口处的人听到火车的鸣笛声。若声音在空气中速度为 340 m/s,火车的速度为 108 km/h,问隧道有多长? 隧道出口端的人听到笛声后还要等候多长时间,火车才能完全驶出隧道?

老师讲题→由题意可知,隧道的长等于声音 5 s 钟内通过的路程,即 $s = v_{\text{声}} t = 340 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 1700 \text{ m}$ 。

对于第二问,隧道出口端的人听到笛声后还要等候多长时间,火车才驶出隧道,需先求出火车通过隧道的时间,火车通过隧道的时间即是火车头进隧道到火车尾出隧道这段时间,所以火车实际通过的路程为隧道长加上火车车长。

本题答案→隧道长 $s = v_{\text{声}} t = 340 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 1700 \text{ m}$, $v_{\text{车}} = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$,

$$t_{\text{车}} = \frac{s + s_{\text{车}}}{v_{\text{车}}} = \frac{1700 \text{ m} + 250 \text{ m}}{30 \text{ m/s}} = 65 \text{ s},$$

等待时间 $\Delta t = 65 \text{ s} - 5 \text{ s} = 60 \text{ s}$ 。

