第一章

声　现　象



第一节　声音的产生和传播

主题叙述

1. 声音的产生：声音是由物体的振动产生的，一切发声的物体都在振动，振动停止发声停止.

2. 声音的传播：声音的传播需要介质.

3. 介质：传播声音的媒介、一切固体、液体、气体都是传播声音的介质，真空不能传声.

4. 声速：声音在介质中传播的速度. 声音在不同介质中传播的速度不同，一般情况下，固体传声比气体、液体快. 声音在 15 ℃的空气中传播的速度为 340 m/s.

5. 声波：声音是一种波，它以声波的形式向外传播，在传播过程中伴随能量的传播.

决策指导

1. 声音产生及注意事项.

(1)声音产生的条件：一是要有发声体；二是发声体要振动.

(2)一切正在发声的物体都在振动，振动停止，发声也停止，但声音的传播并没有停止.

(3)发声体可以是固体和液体，也可以是气体.

2. 声音的传播规律.

(1)一切固体、液体、气体都是传播声音的介质. 声音以声波的形式向远处传播.

(2)声音可以在固体、液体、气体中传播，但真空中不能传声. 例如，月球上没有空气，宇航员在月球上必须使用对讲机，通过电磁波来传播声音.

(3)声音在固体、液体中传播的速度比在气体中传播的速度快.

(4)声速的大小与介质的种类及介质的温度有关. 15 ℃时空气中的声速是 340 m/s. 声速与温度有关，在气体中，声速随温度的升高而增大，每升高 1 ℃，声音每秒传播的距离增加 0.6 m.

(5)声波在传播过程中遇到障碍物要发生反射，反射回来的声音称为回声.

3. 解题方法：控制变量法.

(1)听到声音“三步曲”.

声音从产生到引起人的听觉经历了三个过程.

首先是发声体的振动过程. 声音是由物体的振动产生的.

无论是哪个物体发声，发声时它一定是振动的. 这就是说，要听到声音，首先要有振动的发声体.

其次是介质的传播过程. 发声体的振动要传播出去需要传播声音的介质. 介质传播声音的过程其实就是发声体的振动“牵连”到它，使它也跟着发声体的步调由近而远相继“起哄”的过程. 真空中因为没有任何可以“摇旗呐喊”的物质而不能传递振动的信息. 当然，声音的产生和传播是在发声体振动的同时，介质也由近及远地相继“翩翩起舞”.

最后是耳朵中的鼓膜振动引起听觉神经反应的过程. 当介质把发声体的振动传递到鼓膜处时，鼓膜也被“鼓动”起来，它也跟着发声体振动的节拍“舞”起来，刺激人的听觉神经而引起听觉.

(2)传声介质“三状态”.

气体、液体和固体都能传播发声体的振动，因而都是传播声音的介质，不过，声音在其中传播的快慢是不同的. 物体越“紧张”，传播的速度就越快，并且同样的声音在其中传播的距离也就越远. 所以，声音在固体和液体中传播的速度比在气体中传播得快.

(3)回声利用“三用途”.

被障碍物反射回来的声音叫回声. 人们利用回声可以测量目标的距离、确定目标所在的方位. 另外，回声与原声到达人耳的时间差在 0.1 s 以内时，回声还可以强化原声，起到“放大”声音的作用.

(4)双耳效应“三成因”.

第一，双耳感受到同一个声音的强度不同，靠近发声体或正对发声体一侧的耳朵比另一侧的耳朵感受到的声音强，由此产生差异，这种差异人能感觉到并得出相应的判断.

第二，双耳感受到同一个声音的时间有先后，这是因为双耳距发声体的距离不同，这种微小的差异人也能感受到并得出相应的判断.

第三，发声体的振动特点时刻在变，使双耳感受到同一个声音的振动步调不一致.

这三者被人类的大脑综合利用后，就能迅速判断出发声体的位置.

4. 学习利用类比的方法来研究物理问题.

声音在空气中以声波的形式向四周传播，人眼无法看到，但通过实验能观察到. 通过点燃的蜡烛放在正在发声的喇叭前，烛焰摇晃；石头落入水中形成水波向四周传播；发声的音叉触及水面，音叉振动能在水面激起水波等联想到声音在空气中也能以类似的方式传播，化无形为有形，变抽象为具体.

需要全本请访问 www.ertongbook.com

典型题

1 声音的产生

本考点为中考的常考点，主要考查：①通过实验探究或实例分析，总结物体发声时的共同特征. ②根据声音的产生条件判断物体能否发声. ③根据发声情况判定发声的物体或部位.

◆ *1*. 下列关于声音产生的说法，正确的是(　　).

A. 吹笛子，笛子发出的声音是由空气的振动引起的

B. 人说话，人是通过舌头的振动发声的

C. 用尺子击打一堆碎纸片，碎纸片发出的声音是由空气振动引起的

D. 用手按住正在发声的锣面，锣面还会发出很弱的声音

【解析】 声音是由物体的振动产生的；振动停止，发声停止；不同的声音，振动的物体(或部位)一般是不同的. A 选项，吹笛子，是空气振动发声. B 选项，人说话，是声带振动发声. C 选项，击打碎纸片，是碎纸片振动发声，都是判断发声的物体(振动的物体). D 选项，敲击锣面，锣面振动发声，用手按住锣面，锣面停止振动，则锣声消失，不会再产生很弱的声音.

【答案】 A

◆ *2*. 下列说法正确的是(　　).

A. 只要物体在振动，人就一定能听到声音

B. 只要物体在发声，则物体一定在振动

C. 只要人听不到声音，物体就一定没有振动

D. 以上说法都正确

【解析】 一个振动若不能带动其周围的介质振动而激起声波(如处于真空中)，人就听不到声音，或者虽然振动形成了声波，但由于声波的能量在传播过程中会被介质不断地吸收，如人离声源很远，声波传不到人耳，人也是无法听到声音的，或者振动本身很微弱、振幅太小，人也不能听到声音. 由此可知，B 选项是正确的.

【答案】 B

【综合点评】 声源的振动与人听到的声音之间有必然的联系，但不能等同.

◆ *3*. 如图 1.1 - 1 所示，将发声的音叉与面颊接触，有“麻”的感觉，说明(　　).



图 1.1 - 1

A. 发声的物体在振动

B. 声音能通过固体传播

C. 真空不能传播声音

D. 声音传播是能量传播

【解析】 声音由物体振动产生，音叉发声时振动，人眼不易观察，通过音叉接触人脸的感受，可以体会到音叉发声确由叉股振动产生.

【答案】 A

2 声音的传播

本考点为中考的常考点，主要考查：①通过实验探究或实例分析得出声音传播的条件. ②根据声音传播的条件确定传声的介质. ③判定声音在不同介质中传播的快慢. ④分析解释有关现象，并能进行有关计算.

◆ *4*. 小明同学在一根较长的里面有水的铁制自来水管的一端敲击一下，小刚同学在另一端可以听到几次声音？

【解析】 敲击铁制自来水管，铁管发生振动，从而产生声音. 根据“发声体到人耳”，分析这个过程中有哪些介质，再看这些介质是否能传播声音. 发声体到人耳之间有：铁(固体)、空气(气体)、水(液体)三种介质，声音分别可以通过铁(固体)、空气(气体)、水(液体)进行传播.

【答案】 可以听到三次声音，第一次是由铁制自来水管传来的，因为声音在固体中传播得最快；第二次是由水传来的；第三次是由空气传来的.

◆ *5*. 如图 1.1 - 2 所示，将发声的手机用细线悬挂在广口瓶里，密封后用抽气机向外抽气. 现有的抽气设备总是很难将玻璃罩内抽成真空状态，在这种情况下，你是根据_____的实验现象推理得出“声音不能在真空中传播”这个结论的.



图 1.1 - 2

【解析】 真空不能传播声音. 手机放在玻璃瓶中，当抽气设备不断向外抽气时，瓶内空气越来越少，声音的传播发生困难，因此，人耳听到手机发出的声音越来越弱.

【答案】 当抽气设备不断向外抽气，瓶内手机发出的铃声越来越弱

3 研究物理问题的科学思维方法

本考点为中考的常考点，有一定的难度，突出了中考题的选拔性.

◆ *6*. 石头落入水中，产生的水波向四周传播. 研究声音如何传播时，将发声的音叉接触水面，激起水波向四周传播. 物理研究问题采用的这种方法称为(　　).

A. 推理　　B. 类比　　C. 代替　　D. 转化

【解析】 水波传播是向四周扩散的，振动的音叉激起的水波也是向四周扩散的，那么，振动的音叉在空气中，也会激起空气振动，以类似水波的方式向四周传播. 因此，采用了类比的研究方法. 此题，容易认为物体发声由振动产生，石头落入水中，激起水波，音叉接触水面产生水波，从而误认为采用了一种转化的方法.

【答案】 B

◆ *7*. 我们已经知道声是由振动的物体发出的. 但在很多情况下，比如敲桌子时，我们能听到声音，却看不见桌子的振动. 你能想办法证明桌子发声时也在振动吗？

【解析】 敲桌子时桌子发声，说明桌子在振动，但由于这种振动非常小，桌面的变化不明显，所以我们看不到. 但是这种振动却可以通过桌面对其他物体的作用反映出来. 如在桌子上放些碎纸屑、黄豆或其他轻小的物体，通过这些物体在敲桌子时的跳动我们就可以知道桌子在振动. 像这样借助某种手段，将我们不容易观察到的现象通过放大或变静为动等方式转化为容易被我们观察、认识的现象的方法就是转换法.

【答案】　证明桌子发声时在振动有多种方法，例如，在桌子上放一盆水，敲击桌子发声时，观察到盆里面的水产生了波纹，说明桌子发声是由桌面的振动产生的.

◆ ***8***. 小明在家中听音响时，忽然想到课本上说的声音能使空气形成疏密相间的波动并通过这种方式将声音传到远方. 小明想"我并没有看见声音的这种波动，这种说法到底对不对呢？'小明起身找来一只小碟、一段铁丝和一勺洗衣粉，将洗衣粉倒入碟子中，加水溶解，然后将铁丝弯成一个带把的铁圈，并将铁圈放在水中，使铁圈附上一层液体薄膜. 小明将铁圈放在音响的喇叭前，打开音箱. 这时，他观察到薄膜不停地振动，如图 1.1 - 3 所示.

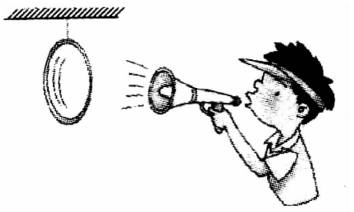


图 1.1 - 3

(1)小明的实验能得出什么结论？

(2)小明的研究大致上经历了怎样的探究过程？

(3)小明在实验的过程中运用了什么方法？

【解析】　小明看到的现象是薄膜随着声音的节奏不停地振动，说明声音使空气形成了疏密相间的波动，这种看不见的波动通过轻巧的薄膜呈现出来.

【答案】　(1)声音能使空气形成疏密相间的波动并以此将声音传到远方.

(2)提出问题、设计并进行实验、分析与论证.

(3)转换法.

【综合点评】　由此可见，在运用转换法时，这种现象的本质并没有变化，变化的是这种现象的显示方式.

◆ ***9***. 下列实验和实例：①在鼓面上放些碎纸屑，敲鼓时可观察到纸屑在不停地跳动；②放在真空罩里的手机当来电时，只见指示灯闪烁，听不见铃声；③拿一张硬纸片，让它在木梳齿上划过，一次快些，一次慢些，比较两次的不同；④锣发声时用手按住锣面，锣声就消失了. 其中能说明声音的产生或传播条件的一组是(　　).

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①③④　　D. ①②④

【解析】　声音由物体的振动产生，振动停止发声停止，声音传播需要介质，真空不能传声. 鼓面振动使纸屑发生振动，反映的是鼓发声由鼓面振动引起. 真空罩中的手机来电时，真空不能传声，只能见到手机来电指示灯闪烁，而听不到手机铃声，反映的是真空不能传声. 手按住鼓面，鼓振动停止，发声自然停止，反映的是声音由振动产生. 用快慢不同的速度划动木梳齿，硬纸片振动的速度不同，反映的是物体发声音调与物体振动快慢有关.

【答案】　D

4 声音的传播速度

本考点为中考的常考点，考查学生分析问题和解决问题的能力.

◆ ***10***. 观察表 1.1-1，试写出两个与声音传播速度有关的结论.

表 1.1 - 1

在空气中		在气、固、液体中(0℃)		在 15℃空气中	
温度 t/℃	声速 v/(m·s^{-1})	介质	声速 v/(m·s^{-1})	频率 f/Hz	声速 v/(m·s^{-1})
0	330	氧气	316	2 000	340
15	340	水	1 450	1 000	340
30	349	冰	3 160	500	340
100	386	铁	4 900～5 000	256	340

结论：如声音在不同介质中传播的速度不同.

①＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿.　②＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿.

【解析】　声音传播需要介质，在不同的介质中传播的速度不同. 传播速度是在固体中最快，液体其次，气体中最慢. 分析表格中数据可知，表格第一列反映了声音传播速度与温度的关系，第二列反映了声音传播速度与不同介质的关系，第三列反映了声音传播速度与声音振动频率的关系. 本题考查声音传播需要介质，且在不同介质中传播速度不同，同时考查学生分析数据，得出结论的能力.

【答案】　①在同种介质中，温度一定时，声音的频率与声音的传播速度无关. ②在空气介质中，空气温度越高，声音传播速度越快或温度一定时，一般情况下，声音在固体中的传播速度比液体和气体中快.

◆ ***11***. 百米赛跑时，终点的计时员必须看到发令枪的烟火就开始计时，如果比赛时的空气温度为 15 ℃，计时员听到枪声时才开始计时，所记录的成绩与运动员的实际成绩相比，一定(　　).

A. 少了 2.94 s　　B. 多了 2.94 s

C. 少了 0.294 s　　D. 多了 0.294 s

【解析】　在 15 ℃的空气中，声音的传播速度是 340 m/s，光在空气中的传播速度为 3×10^8 m/s，光的传播速度远大于声音的传播速度，光传播 100 m 需要的时间为 $t_1=0.33\times10^{-6}$ s.

这个时间非常小，可以略去不计，认为在终点的计时员看到发令枪的烟火时刻，就是运动员起跑的时刻.

声音在空气中传播 100 m 所需时间为

$$t_2=\frac{100\text{ m}}{340\text{ m/s}}=0.294\text{ s}$$

声音传播 100 m 需要的时间比较大，不能略去. 如果位于百米终点的计时员听到发令枪声才开始计时，开始计时的时刻比运动员起跑的时刻晚 0.294 s，记录时间比运动员的实际成绩少了 0.294 s.

【答案】　C

5 我们怎样听到声音

本考点为中考的一般考点，主要考查：①了解人类听到声音的过程，并能解释失聪的原因. ②应用骨传导原理、双耳效应解答相关问题.

◆ ***12***. 在声音传递给大脑的过程中，下列部分出现故障不会使人失去听觉的是(　　).

A. 耳郭　　B. 鼓膜

C. 听小骨　　D. 听觉神经

【解析】 外界传来的声音由耳道传至鼓膜，引起鼓膜振动，鼓膜振动经过听小骨及其他组织传给听觉神经，听觉神经再把信号传给大脑引起听觉. 因此使人失去听觉有两种可能：一是传导出现故障，如鼓膜、听小骨出现故障；二是听觉神经出现故障，不能把信号传给大脑.

【答案】 A

◆ **13**. 学过本节知识后，有同学提出如下问题：能否通过皮肤、肌肉传导声波，使人听到声音？请你设计一个实验，对上述问题进行探究. 在你设计实验时，要排除哪些因素的影响，才能得出可靠的、令人信服的结论？

【解析】 实际生活中，我们听到其他物体发出声音的途径很多，并且往往是同时通过多种途径听到同一个声音的，所以我们平时所听到的声音，其实是某一个声音通过多种渠道传播到人耳朵里的共同效应. 不过，日常生活中，我们所听到的其他物体发出的声音，主要是通过空气传播的.

【答案】 堵住耳朵，将振动的音叉的尾部先后放在嘴唇、腮等部位，看能否听到声音. 该探究中，为了得出可靠的结论，应尽量排除空气传导及骨传导等因素的影响.

【综合点评】 本题向我们展示了控制变量法，即只让一个因素变化，保持其他因素不变. 如本题中让声源与身体肌肉接触的位置不断地发生变化，但是要保持传播介质是肌肉这一点不变化. 同时，本题还告诉我们，在具体的实验探究中，必须尽量排除能够对探究结果造成影响的因素.

◆ **14**. 请同学们设计实验，探究录音机里放出的自己的声音与自己的原音是否相同，并解释观察到的现象.

【解析】 这道题实际是考查同学们对于人耳听到声音的过程的分析，并且要求同学们能够联系实际. 解题时可从声音通过不同的途径进入人耳所产生的听觉效果进行分析.

【答案】 实验设计：

用录音机或复读机来做这个实验.

具体实验步骤：

第一步：录音.

第二步：播放录音.

第三步：把播放的录音与自己的原音进行比较，发现播放的录音与自己的原音不太像.

第四步：分组讨论不太像的原因.

声音传入耳朵一般有两种形式，一种是空气传导，另一种是骨传导.

这两种传导形式的性质不同，功效也不同. 我们平时听自己的讲话声，是以骨传导为主，以空气传导为辅的. 而听自己的录音时，却是以空气传导为主，以骨传导为辅的. 这二者是有一定区别的. 所以，当你听自己的录音时，总觉得和自己的讲话声音不太像.

【综合点评】 本题是一道考查同学们设计实验、进行实验搜集证据、评价证据、分析归纳得出结论、解释实际生活中的声现象的能力，是一道比较综合的考题.

◆ **15**. 下列关于双耳效应的说法，不正确的是(　　).

A. 双耳效应就是两只耳朵产生的效应

B. 双耳效应可以使人准确地判断声音传来的方向

C. 音响的双耳道立体声就是双耳效应的直接应用

D. 双耳效应能使人有身临其境的感觉

【解析】 双耳效应是由于声源发出的声音到两只耳朵的距离不同，造成到两只耳朵的声音的强弱、时刻等其他特征的不同. 它是我们判断声源方向的一个重要依据. 人们利用双耳效应制成了立体收音机、立体声影院等. 所以A选项是错误的.

【答案】 A

6 学科综合题

本考点为中考的常考点，考查学生的综合运用能力. 考查如何利用声现象知识解决生活中的实际问题，同时考查学生利用简单的路程与速度数据求解运动时间的能力. 在具体计算的格式上不做过高要求，只要求学生会用距离除以声音的传播速度得到时间的大小就可以了.

◆ **16**. 在学校举办的运动会上，张华同学担任100 m赛跑的计时员. 为了使比赛结果计时较精确，张华应_____(填“看到发令枪冒出的白烟”或“听到发令枪的声音”)开始计时. 原因是通常光的传播速度为3×10^8 m/s比声音的传播速度_____ m/s大很多倍，那么，从发令枪冒出的白烟开始，枪发出的声音被张华同学听到需要的时间是_____.

【解析】 声音在空气中的传播速度一般约为340 m/s，声音的传播速度要比光速小得多，因此百米比赛计时，如果听到起点发令枪的声音才计时，所测的成绩会有较大的误差.

【答案】 看到发令枪冒出的白烟　340 m/s　0.29 s

◆ **17**. 请你设想一下，假如声速变为0.1 m/s，我们的生活会有什么变化？请写出两个合理的场景.

【解析】 想象力是创造力的前提，必须克服思维定势，开拓多角度思维. 声音在不同介质中的传播速度一般不同，若声音的速度明显减小，在相同的距离内，那么声音传播的时间必然要长. 通常情况下声速为340 m/s，题中假设为0.1 m/s，即声音的传播速度很慢，我们可对常见的有关声现象重新分析得出结论.

【答案】 ①两个人互听对方说话，需要很久才能听到对方的声音. ②闪电过后很长时间，才能听到雷声. ③发令枪响过好长时间，运动员才起跑等.

◆ **18**. 15 ℃时，人要听到自己的回声，他到障碍物的距离至少应该是(　　).

A. 17 m　　B. 34 m　　C. 170 m　　D. 340 m

【解析】 要区分开原声和回声，这两个声音进入人耳的时间间隔必须在0.1 s以上，计算在0.1 s时间内声音传播的距离$s=vt=340\ \text{m/s}\times0.1\ \text{s}=34\ \text{m}$，由于是回声，这个距离等于人到障碍物距离的2倍.

【答案】 A

◆ **19**. 汽车以54 km/h的速度向对面高山驶去，在司机鸣笛后4 s听到了回声，求鸣笛时汽车到对面高山的距离. (气温为15 ℃)

【解析】 笛声和汽车同时开始向高山运动，声音的传播速度大于汽车的速度，汽车通过的距离与声音走过的距离

之和等于汽车鸣笛时车到高山距离的 2 倍.

【答案】 $s=\frac{s_{声}+s_{车}}{2}=\frac{v_{声}t+v_{车}t}{2}$

$=\frac{(340\ \text{m/s}+15\ \text{m/s})\times 4\ \text{s}}{2}=710\ \text{m}.$

【综合点评】 知道回声是由于声音的反射形成的.

◆ ***20***. 通过学习“声”,你认为下列说法正确的是(　　).

A. 声音在真空中传播的速度最大,在水中传播的速度最小

B. 只要物体在振动,我们就一定能够听到声音

C. 我们能区分不同人说话的声音,是因为他们的音色不同

D. 声音在空气中的传播速度与空气温度的高低无关

【解析】 人耳要听到声音,不仅要有正在振动的物体,还需要传播声音的介质. 若某物体正在振动,但其周围没有传播声音的介质,人耳也听不到声音. 真空中不能传声. 声音在空气中的传播速度与温度有关,空气的温度越高,声音的传播速度越快.

【答案】 C

◆ ***21***. 下列能说明“液体可以传播声音”的是(　　).

A. 我们能听到雨滴打在雨伞上的“嗒嗒”声

B. 我们能听到树枝上小鸟儿的“唧唧喳喳”声

C. 将要上钩的鱼被岸边的说话声吓跑

D. 人在小溪边听到“哗哗”的流水声

【解析】 雨滴打在雨伞上的“嗒嗒”声、“哗哗”的流水声都是由水的振动产生的,并且都是由空气传播的;将要上钩的鱼被岸边的说话声吓跑,说明空气、泥土和水都能传播声音.

【答案】 C

第二节　声音的特征

主题叙述

1. 音　调

人们感觉到的声音的高低叫音调. 物体在每秒内振动的次数叫频率. 频率反映物体振动的快慢,物体振动得越快频率越高.

音调跟发声体振动的频率有关,频率越高,音调越高;频率越低,音调越低.

2. 响　度

人耳感觉到的声音的大小叫响度. 物体振动时偏离原来位置的最大距离叫振幅.

响度的大小与发声体的振幅有关,振幅越大,响度越大;振幅越小,响度越小. 响度还跟人耳距发声体的远近有关,离声源越远,响度越小;离声源越近,响度越大.

3. 音　色

音色反映了声音的品质,音色决定于发声体本身,音色是我们区分各种声音的依据.

决策指导

1. 解题方法:控制变量法是在研究多个因素之间的关系时,往往先控制其他几个因素不变,集中研究其中一个因素(变量)的变化对另一个因素(变量)所产生的影响,然后找出它们之间的关系,得出结论的研究方法.

2. 考查乐音的三个特性的试题通常与生活实际联系密切.

(1)区分声音“三特性”:我们生活的环境中有各种各样的声音,但是我们还是能区分它们,这是因为声音有三个特性,即音调、响度和音色. 不同声音的这三个特性往往不同. 音调表示声音的高低,由发声体振动的快慢——频率决定;响度表示声音的大小,由发声体振动的幅度——振幅决定;音色是发声体特有的性质,由发声体的材料、结构等因素决定.

(2)生活中可用来反映响度的词语:震耳欲聋、响彻云霄、大声喧哗、低声细语、响鼓也要重锤敲等.

(3)生活中可用来反映音调的词语:男低音、女高音、尖叫、刺耳等.

(4)生活中可用来反映音色的词语:脆如银铃、闻其声而知其人、悦耳动听等.

典型题

1 关于声音的音调

本考点为中考的常考点,主要考查:乐音的三要素,音调跟什么因素有关及解释现象.

◆ ***1***. 当声音从空气中发出经过水面传入水中时,声音的_____(填“响度”、“传播速度”或“音调”)保持不变.

【解析】 本题考查学生对声音在不同介质中传播速度不同的理解. 声音在不同介质中传播,速度会发生变化,但是声音的频率不变,即声音的音调不会发生变化.

【答案】 音调

◆ ***2***. 如图 1.2-1 所示,用硬卡片以相同的速度分别拨木梳的粗齿、细齿. 发出声音的主要区别是(　　).

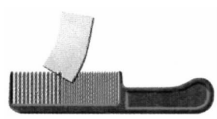


图 1.2-1

A. 音调　　B. 音色

C. 响度　　D. 振幅

【解析】 硬纸片划动时,在粗齿上振动慢,发出的音调低,在密齿上振动快,发出的音调高.

【答案】 A

◆ ***3***. 关于声现象,下列说法正确的是(　　).

A. “闻其声而知其人”,说明可以根据音调来判断说话者

B. 给水瓶中灌开水时,随着水面的升高,发出声音的音调越高

C. 乐音的音调若相同,其音色一定相同

D. 蚊子比蝴蝶翅膀振动时发出声音的响度大,所以蚊子的声音可以听到,而蝴蝶的声音听不到

【解析】 我们能分辨不同人的声音,主要是因为他们的音色不同,所以能“闻其声而知其人”. 向暖水瓶中灌水时,能引起水壶中空气柱的振动而发声,水未满时,空气柱较长,振动频率低,声音低沉,随着水面的升高,空气柱逐渐

需要全本请访问 www.ertongbook.com

变短，振动频率逐渐增大，音调逐渐变高. 即使乐音的音调、响度都相同，其音色也不相同. 蚊子 1 s 内翅膀振动的次数比蝴蝶多，因而蚊子发出的音调比蝴蝶高.

【答案】 B

◆ *4*. 小提琴发出的悠扬的琴声是靠_____的振动产生的. 演奏前，演奏者都要通过拧紧或放松琴弦进行调节，这主要是为了调节琴声的_____.

【解析】 本题考声音三个特性的区别与影响它们的因素. 音调是声音的高低，它决定于物体振动的频率，而频率的大小又受材料种类、长短、粗细和松紧程度等因素的影响. 响度受振幅、距离发声体的远近等因素的影响. 音色是声音的品质和特色，受材料结构的影响. 题目中拧紧或放松琴弦是调节发声体的松紧程度，因此调节的是音调.

【答案】 琴弦 音调

◆ *5*. 在学习吉他演奏的过程中，小华发现琴弦发出声音的音调高低是受各种因素影响的，他对此进行了研究. 通过和同学们的讨论，他提出了以下猜想：

猜想一：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的横截面积有关.

猜想二：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的长短有关.

猜想三：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的材料有关.

为了验证上述猜想是否正确，他找到了表 1.2 - 1 所列 9 种 规格的琴弦，因为音调高低取决于声源振动的频率，于是他借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验.

表 1.2 - 1

编 号	材 料	长度 l/cm	横截面积 S/mm^2
A	铜	60	0.76
B	铜	60	0.89
C	铜	60	1.02
D	铜	80	0.76
E	铜	100	1.02
F	铜	100	0.76
G	钢	80	1.02
H	尼龙	80	1.02
I	尼龙	100	1.02
J	铜		

(1)为了验证猜想一，应选用编号为_____、_____、_____的琴弦进行实验.

为了验证猜想二，应选用编号为_____、_____、_____的琴弦进行实验.

(2)为了验证猜想三，请在表中填上所缺数据.

(3)随着实验的进行，小华又觉得琴弦音调的高低，可能还与琴弦的松紧程度有关，为了验证这一猜想，必须进行的操作是_____.

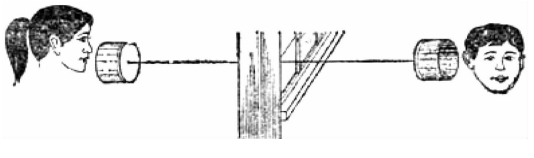


图 1.2 - 2

(4)如图 1.2 - 2 所示，小明与小刚选用以上琴弦和两只纸杯，制成了一个“土电话”.

① 他们用“土电话”能实现 10 m 间的通话，这表明：_____.

② 相距同样远，讲话者以同样的响度说话，如果用细的铜金属丝连接，则比尼龙琴弦连接时听到的声音要大些，这一实验现象表明：_____.

③ 如果在用“土电话”时，另外一个同学用手捏住琴弦上的某一部分，则另一方就听不到声音了，这是因为：_____.

④ 如果在用“土电话”时，琴弦没有拉直而处于很松弛的状态，则另一方_____(填“能”或“不能”)听到对方的声音.

【解析】 声音的音调与物体振动的频率有关，振动频率越高，音调越高. 由于材料、横截面积和长度的不同，琴弦发出的音调一般不同. 音调高低与以上多个因素有关，因此进行对猜想的验证实验时，需要采取控制变量的方法. “土电话”这个实验探究的是声音可以在固体中传播，并且在不同固体中的传播不同. 同时，传播介质本身也会影响声音的传播效果.

【答案】 (1)A B C A D F (2)100 1.02 (3)选择一个合适长度的琴弦，用力拨动琴弦，感受琴弦发出音调的高低，再将琴弦适当拉紧，用相同的力拨动琴弦，再次感受琴弦发出音调的高低，比较前后两次琴弦发出音调的高低有何不同 (4)①固体可以传播声音 ②金属丝传播声音的效果比尼龙绳要好得多 ③琴弦振动停止，声音不能被继续传播 ④不能

【综合点评】 本题是通过实验，考查“琴弦发出声音的音调与哪些因素有关”的活动探究能力以及根据猜想设计探究方案的能力.

2 响 度

声音的第二个特性，要求知道响度与什么因素有关并能合理解释生活中常见的现象.

◆ *6*. 下面形容声音的“高”，指的是响度的是(　　).

A. 这首歌声音太高，我唱不上去

B. 引吭高歌

C. 她是唱女高音的

D. 高声喧哗

【解析】 日常用语中的“高”，有时指音调，有时指响度. 引吭高歌，指放开嗓子唱，说明声音的响度大；高声喧哗，指声音大且吵人，它们都是指响度的. A，C 选项中的“高”都是指音调的高低，是由频率决定的.

【答案】 B D

◆ *7*. 一般男同学说话声音大而粗，女同学说话声音小而尖，这里的大小、粗尖分别指什么？

【解析】 要分清我们平常说的声音大小是指响度，粗尖是指音调，一般男同学音调低而响度大，女同学音调高而响度小，成年人的声音比小孩声音的音调低.

【综合点评】 要将所学的物理知识应用到我们的日常生活中.

◆ **8**. 如图 1.2 - 3 所示，医生用听诊器检查病人心脏跳动主要是为了(　　).



图 1.2 - 3

A. 适当改变心脏跳动的频率，使音调变高

B. 缩短和病人之间的距离，增大声音的响度

C. 减小声音的分散，增大声音的响度

D. 可以增大心脏跳动振幅，使响度增大

【解析】 声音在传播过程中，能量会有损失，因此，声音的响度也会减弱. 用听诊器诊断病人的目的就是减弱心脏振动产生的声音在传播过程的损失.

【答案】 C

◆ **9**. 下列关于声音的说法，不正确的是(　　).

A. 俗话说“隔墙有耳”，说明固体也能传声

B. “震耳欲聋”，主要说明声音的音调高

C. “闻其声而知其人”，主要根据音色来判断的

D. 用超声波清洗钟表，说明声波具有能量

【解析】 “震耳欲聋”反映了声音的响度.

【答案】 B

◆ **10**. 诗句“不敢高声语，恐惊天上人”中的“高”从物理的角度是指声音的(　　).

A. 频率高　　B. 音色好

C. 速度快　　D. 响度大

【解析】 “高声语”中的“高”反映了响度大.

【答案】 D

◆ **11**. 要想使听到的锣声更响些，可采取的最佳办法是(　　).

A. 加大敲锣力度，同时人离锣远些

B. 减小敲锣力度，同时人离锣近些

C. 加大敲锣力度，同时人离锣近些

D. 减小敲锣力度，同时人离锣远些

【解析】 声音的响度与振幅、距离声源的远近有关. 敲击力度越大，振幅越大，响度越大；离声源越近，响度越大，所以 C 选项正确.

【答案】 C

◆ **12**. 陈明同学通过击鼓活动探究声音的强弱与什么因素有关. 陈明控制鼓声响度的方法是：_____，鼓面振动的幅度，可通过_____来显示，听到声音越来越响时，观察到_____现象，实验结论是：_____.

【解析】 本题考查声音的响度与哪些因素有关及如何改变声音的响度，如何把不易观察到的物体振动的情况体现出来. 可以通过转化的方式，借助米粒或碎纸屑跳动等情况来反映鼓面振动的幅度.

【答案】 改变敲击鼓面的力度　米粒或碎纸屑的跳动高度　米粒或碎纸屑随鼓面振动跳动越来越高　发声体振动的振幅越大，声音的响度越大

3 音　色

本考点主要考查声音的特征，重点考查音色是不同于音调及响度的另一特征.

◆ **13**. 小军听到歌声“五星红旗，你是我的骄傲……”，便脱口而出：“这是小明在唱歌.”他判断的主要依据是声音的(　　).

A. 音调　　B. 音色　　C. 响度　　D. 振幅

【解析】 不同的人发出声音的音调、响度都有可能相同，但是音色绝对不会相同，因为不同的发声体发出的声音的音色一般不同. 由于同学们之间非常熟悉，因此通过辨别音色就能分辨出是哪名同学在唱歌.

【答案】 B

【综合点评】 在学习乐音的三要素时，对容易混淆的概念，要结合生活中的实例，从本质上加以分析和理解，不能仅靠死记硬背. 抓住声音的三个特征是由什么因素决定的是解题的关键.

◆ **14**. “闻其声而知其人”意思是对熟悉的人，我们听到讲话的声音就知道是谁了. 试解释其中的原因.

【解析】 不同的乐器，即使按照相同的曲谱进行演奏，我们仍然能够区别出每种乐器的声音，钢琴不同于小提琴，小提琴不同于大提琴. 这是因为它们的音色不同，通过比较音色的不同，可以区别不同的乐器. 人讲话声音的音色因人而异，经常听到熟人讲话，便对熟人声音的音色比较熟悉，所以闭着眼睛也听得出是谁在讲话.

【答案】 音调、响度和音色是乐音的三个特征，即使音调和响度都相同，仍然能从音色的不同来区别声音的不同. 人讲话声音的音色一般不同，因人而异，经常听熟人讲话，便熟悉熟人的音色，所以能“闻其声而知其人”.

4 声的知识的应用

本考点为中考的常考点，主要考查声音可传递信息.

◆ **15**. 妈妈买碗时常把两只碗往一起碰一碰，听听发出的声音，她判断碗的好坏时，主要依据的是声音的(　　).

A. 音调　　B. 响度　　C. 音色　　D. 音量

【解析】 因为破损的碗，其整体性有了变化，结构被破坏，使得碰撞后发出的声音的音调发生了变化，完整无损的碗发出的声音清脆，而破损的碗发出的声音有些沙哑，根据经验就可以辨别出碗的好坏.

【答案】 A

◆ **16**. 医生用听诊器听到的心脏跳动的声音主要是(　　).

A. 心脏每分 70 次左右的搏动发出的声音

B. 由于心脏搏动，引起血液进入心脏时发出的频率为数百赫兹的声音

C. 心脏收缩时发出的声音

D. 上述三种声音都可以听到

【解析】 本题是物理与医学相结合的学科渗透题，考查声的有关知识在生活中的应用. 人耳的听觉范围是 20～20 000 Hz，而心脏每分 70 次左右的搏动发出的声音的频率小于 20 Hz，不在人耳的听觉范围之内，因此，A 选项错误. C 选项与 A 选项的情况相同，也是错误的，因为心脏的收缩也是每分 70 次左右. B 选项中的频率为数百赫兹的声音，在人的听觉范围之内.

【答案】 B

【综合点评】本题主要考查对三要素的实质理解.

◆ **17**. 声音在均匀介质中传播时(　　).

A. 音色会改变

B. 音调会改变

C. 响度会改变

D. 音调、响度和音色都不会改变

【解析】 音色决定于发声体本身，它是区分不同发声体的一个重要特性. 音调的高低取决于声源的振动频率，声音在传播过程中，音调和音色是不会改变的. 响度不仅取决于声源的振幅大小，还与距离声源的远近有关. 声音在均匀介质中传播时，虽然声源的振幅大小不变，但由于离声源的距离发生了变化，响度也会发生变化. 错选的原因是由于部分同学只注意到音调、响度和音色都是由发声体本身决定的，忽视了响度除了与发声体本身有关外，还与距离发声体的远近有关.

【答案】 C

5 学科综合题

本考点为中考的常考点，主要考查学生综合分析、解决问题的能力，体现物理知识与实践的联系.

◆ ***18***. 如图 1.2-4 所示，用声波测速仪能准确测定快速飞行的网球的最大速度. 测速过程中用的超声波是由_____发出的，应用了超声波_____的特点. 超声波测速仪的基本原理是：_____.



图 1.2-4

【解析】 本题主要引导学生注意声学知识在生活中的应用，体现“科学、技术与社会”之间的密切联系. 声波测速仪就是利用声音的多普勒效应制作的.

【答案】 声波测速仪 定向性能好 多普勒效应

◆ ***19***. 小明想比较几种材料（衣服、锡箔纸、泡沫塑料）的隔音性能，现有如下器材：音叉、机械闹钟、鞋盒，则在本实验中适合做声源的是_____. 小明设想了两种实验方案：方案一：让人站在距鞋盒一定距离处，比较所听见声音的响度. 方案二：让人一边听声音，一边向后退，直至听不见声音为止，比较此处距鞋盒的距离. 你认为最佳的方案是_____. 实验中小明记录实验数据及现象如表 1.2-2 所示，则待测材料隔声性能最好的是_____.

表 1.2-2

材 料	衣服	锡箔纸	泡沫
距离 s/m	1.2	0.8	0.5
响 度	较响	较响	弱

【解析】 本题考查不同物体的隔声性能，如何选择方案来方便地比较出不同物体的隔声性能. 本题中采用方案二实验操作比较简单.

【答案】 机械闹钟 方案二 泡沫材料

◆ ***20***. 男低音独唱时，由女高音轻声伴唱，下列对二人声音的描述，正确的是（ ）.

A. 男低音比女高音音调低，响度大

B. 男低音比女高音音调低，响度小

C. 男低音比女高音音调高，响度小

D. 男低音比女高音音调高，响度大

【解析】 要准确地区分音调和响度，除了对定义正确的理解外，对日常用语中关于声音的形容词要有准确的领会. 例如，女高音和男低音中的“高”和“低”是指音调；“引吭高歌”和“低声细语”中的“高”和“低”是指响度大小. 本题中出现的“独唱”和“轻音伴唱”实际上指的是响度的大小，因此，A 选项正确.

【答案】 A

◆ ***21***. 下列一段文字描述中涉及一些声学知识，请思考后回答问题. “……驻足倾听，隐隐传来‘威风锣鼓’的节奏，渐渐地鼓声、锣声变得雄壮、喧腾起来，汇成了一片……”.

(1)“隐隐传来”说明了什么？

(2)“鼓声、锣声变得雄壮、喧腾”是指声音的什么特征发生了变化？

(3)为什么能区分出鼓声和锣声？

【解析】 从文字的描述看，“隐隐传来”实际上暗示着离声源的距离较远，因为此时的“隐隐”说明了响度较小. 鼓声、锣声的变化实际上是声源振幅加大，响度变大了，而凭借声音区分出汇成一片的两种乐器，则是反映了音色的不同.

【答案】 (1)说明响度较小. (2)响度发生了变化. (3)两种乐器的音色不同.

◆ ***22***. 小明自己制作了一个哨子，如图 1.2-5 所示. 在筷子上缠一些棉花，做成一个活塞，用水蘸湿棉花后插入两端开口的塑料管中. 吹管的上端，可以发出悦耳的哨声. 哨声是由管内空气柱_____产生的. 上下推拉活塞，可以改变声音的_____（填“音调”、“响度”或“音色”）.



图 1.2-5

【解析】 由声音产生的条件可知，哨声是由管内空气柱的振动产生的. 上下推拉活塞时，管内空气柱的长度发生变化，从而使空气柱振动的频率发生改变，由此可知，推拉活塞可以改变哨声的音调.

【答案】 振动 音调

【综合点评】 本题第二空设计巧妙，我们容易错答为“音色”，究其原因是容易忽略“哨声是由空气柱振动产生的”这一关键因素. 其实对于像笛子等由空气柱振动而发声的管乐器而言，只要空气柱的长度改变，空气柱振动的频率就会改变，声音的音调也会随之改变.

◆ ***23***. 如图 1.2-6 所示，一次偶然的机会，靠近正在发声的喇叭旁边的玻璃杯破碎了. 请你猜想玻璃杯破碎跟哪些因素有关？



图 1.2-6

【解析】 物体被振碎了，说明物体的固有振动频率与外界的振动频率相差很大，振动不同步，物体才会破碎.

【答案】 玻璃杯的破碎跟声音的音调（频率）、响度（能量）及玻璃杯自身振动的频率有关（或由共振引起玻璃杯破碎）.

【综合点评】 科学探究类试题形式灵活多样、难易程度适中. 本题体现了“注重科学探究，提倡学习方式多样化”的新理念.

◆ **24**. 2005 年春节晚会上，一群风华少女用精美绝伦的舞蹈把中国佛文化中的“千手观音”演绎得淋漓尽致，给人以美的熏陶，善的启迪（如图 1.2 - 7 所示）.



图 1.2 - 7

（1）佛光普照，梵音如丝，聆听脱俗音乐，我们能分辨出究竟是何种乐器在发声，因为不同的乐器发声，其_____是不同的（填“音调”、“音色”或“响度”）.

（2）聋哑少女听不到声音，她们是如何感知音乐节奏的？训练中，技术人员通过加大音量，使音箱、舞台产生_____，从而使靠在音箱上或站在舞台上的聋哑少女感觉到音乐节奏的变化.

【答案】 （1）音色 （2）振动

【综合点评】 共振：两个振动频率相同的物体，当一个物体发生振动时，引起另一个物体振动的现象.

第三节　噪声的危害和控制及声的利用

主题叙述

1. 噪声.

从物理学的角度来看，发声体做无规则振动时发出的声音叫做噪声. 但从环境保护的角度看，凡是妨碍人们正常生活、工作和学习的声音以及对人们要听的声音起干扰作用的声音，都属于噪声.

2. 噪声的危害.

心理效应：使人烦躁，精力不集中，妨碍睡眠和休息.

生理效应：耳聋、头痛、消化不良、视觉模糊等，严重时会使人神志不清，休克甚至死亡.

物理效应：高强度噪声能损坏建筑物.

3. 减弱噪声的途径.

一是防止噪声产生；二是阻断噪声的传播；三是防止噪声进入耳朵.

4. 声的利用.

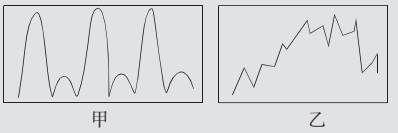
声音可以传递信息——回声定位.

声音可以传递能量——清洗仪器，除去人体结石.

决策指导

1. 利用波形图来认识乐音与噪声.

从物理学的角度看，乐音和噪声的判断标准是发声体发声时是否做有规则的振动. 噪声是发声体无规则振动发出的声音，乐音是发声体有规则振动发出的声音，利用这一点，可以从波形上判断乐音和噪声. 如图 1.3 - 1 所示，从波形图可知，图甲是乐音的波形，图乙是噪声的波形.



甲　　乙

图 1. 3 - 1

2. 控制声强“三级别”.

声音的强弱用分贝数来表示. 声音过强会对人类产生不良作用甚至伤害. 人们发现，为了保护听力，声音不能超过 90 dB，为了保证正常的工作和学习，声音不能超过 70 dB，为了保证正常的休息和睡眠，声音不能超过 50 dB.

3. 防止噪声“三途径”.

噪声是四大污染之一，根据声音从产生至人耳所经历的三个阶段，人们找到减弱噪声污染的三个途径：防止噪声产生、阻断噪声传播、防止噪声进入耳朵.

典型题

1 乐音和噪声

本考点为中考的常考点，从定义和环保的角度主要考查乐音和噪声的区别.

◆ **1**. 小华在家练习小提琴，邻居张奶奶认为琴声十分悠扬悦耳，是乐音，而邻居明明却认为小提琴声影响到了他的学习，是一种噪声. 他们谁的说法正确？为什么？

【解析】 其实两个人的说法都是正确的. 从物理学的角度讲，悠扬悦耳，振动波形十分规则的声音就是乐音，小提琴的声音是符合这一要求的，因此是乐音. 但是，从环境保护的角度讲，只要声音妨碍人们正常休息、学习和工作都属于噪声，小提琴声尽管十分悦耳，但是已经严重影响到明明的学习，对明明而言这就是噪声. 从本题中我们可以看出：从环保角度讲，乐音也有可能转变成噪声，因此提醒每一名同学在平时听音乐、看电视时，注意调节音量的大小，不要影响到别人.

◆ **2**. 关于乐音和噪声，下列说法正确的是（　　）.

A. 大声朗读课文的声音不一定是噪声

B. 男女生大声合唱一定是噪声

C. 乐器发出的声音是乐音而不是噪声

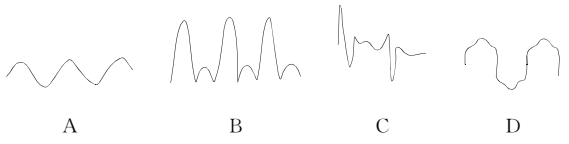
D. 大型机器发出的震耳的轰鸣声不一定是噪声

【解析】 吵闹声、刺耳的鸣笛声、机器发出的震耳的轰鸣声，无论在什么情况（环境）下都是噪声. 大声朗读课文的声音、男女生大声合唱发出的声音，由于未说明在什么情况下朗读、合唱，所以可能是乐音. 可以说，乐音和噪声并没有绝对的界限，任何声音都有可能变成噪声.

【答案】 A

【综合点评】 解答此题的关键是要从环境角度来分析，凡是影响人们生活、学习、工作的声音都规定为噪声. 对乐音与噪声在实际生活中定义的理解是求解本题的关键.

◆ **3**. 如图 1.3 - 2 所示，从图的波形上看，下列波形图中是噪声的有（　　）.



A　　B　　C　　D

图 1.3 - 2

【解析】 噪声大多是物体无规则振动引起的，因此，一

般物体振动波形没有一定的规律性.

【答案】 C

2 减弱噪声的方法

考查噪声减弱途径的方法在生活中的应用,以及具体减弱噪声的方法.

◆ *4*. 一般说来,大礼堂的四周墙壁都做成凹凸不平的蜂窝状,这样做是为了(　　).

A. 减弱声音的反射　　B. 增强声音的反射

C. 提高声音的音调　　D. 为了美观好看

【解析】 通过凹凸不平蜂窝状的构造来减弱声音的发射,从而避免过多反射的声音对礼堂正在发声的物体造成影响.

【答案】 A

◆ *5*. 如图 1.3 - 3 甲所示,体育馆的顶端和四周制成特殊形状的结构,如图乙所示,飞机旁的工作人员佩戴有耳罩的头盔. 试说明建造体育馆及制作耳机选取材料的要求及其作用.



体育馆

甲



飞机场

乙

图 1.3 - 3

【解析】 本题图甲是采取在传播过程中减弱噪声的方法,图乙是采用在人耳处减弱噪声的方法.

【答案】 体育馆和耳机的制作材料一般选择多孔疏松的材料,可以有效吸收声音,并减弱声音强度.

◆ *6*. 控制噪声可以从三个方面入手,下列关于控制噪声的措施,说法正确的是(　　).

A. 摩托车的消声器可防止噪声进入耳朵

B. 城市道路旁的隔声板可防止噪声产生

C. 道路旁植树可阻断噪声的传播

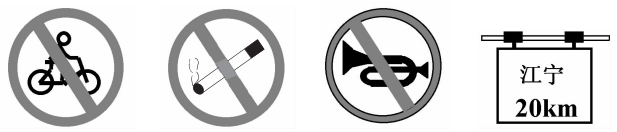
D. 工厂用的防声耳罩可防止噪声的产生

【解析】 本题考查噪声的控制. 要控制噪声,可以防止噪声的产生(如禁止鸣笛等),也可以阻断噪声的传播(如紧闭门窗等),还可以防止噪声进入耳朵(如戴护耳器、耳塞、头盔等). 题中加装消声器不属于防止噪声进入耳朵,隔声板和道路旁植树是阻断噪声的传播,戴耳罩是防止噪声进入耳朵.

【答案】 C

【综合点评】 噪声污染是当今社会的热点问题,控制噪声的问题也是当前中考的热点. 对于控制噪声的途径同学们一定要熟练掌握.

◆ *7*. 如图 1.3 - 4 所示,下面几幅交通标志牌中,能明显表示用于防止噪声,保护环境的是(　　).



A　　B　　C　　D

图 1.3 - 4

【解析】 应用在声源处减弱噪声的方法.

【答案】 C

◆ *8*. 在中考期间. 为了给同学们提供良好的考试环境,交通部门在考场附近的街道上设置了"禁止鸣笛"的标志牌,目的是在_____处减弱_____.

【答案】 声源(或噪声产生环节)　噪声

【综合点评】 关注环境保护等社会热点问题,集中体现在如何减弱、控制和防治"噪声污染"上. 大家要意识到保护环境应该"从我做起,从小事做起,从现在做起",激发我们的社会责任感,培养我们的科学素养.

3 利用声音传递信息

本考点为中考的常考点,主要考查声音的利用.

◆ *9*. 利用声呐可以测量海水的深度,由声呐的发射器从海面向海底发出超声波,测出从发出超声波到接收超声波共用的时间为 6 s,则海水的深度为多少?(海水的声速为 1 497 m/s)

【解析】 利用声呐测得的时间是声波往返所用的时间,应除以 2.

【答案】 4 491 m

◆ *10*. 在日常生活中,人们常根据敲打物体发出的声音来鉴别物体的质量,以下做法可以达到这一目的的是(　　).

A. 铁匠用小锤敲打烧红的毛坯

B. 瓜农用手拍打西瓜

C. 选购瓷器时,顾客用手轻轻敲打瓷器

D. 瓦匠用瓦刀敲打红砖

【解析】 本题考查了声音与信息的关系. 声音能携带物体的某些信息,我们通过声音可以知道物件的质量,这是声音信息的应用之一. B 选项是日常生活中常用的鉴别西瓜生熟的方法. C 选项用手轻轻敲打瓷器是鉴别瓷器是否破损的方法. A 选项是指铁匠靠敲打使毛坯变成需要的形状. D 选项是瓦匠把砖切成合适的大小.

【答案】 B C

4 声传递能量

本考点为中考的常考点,主要考查声音可以传递能量,及现实生活中的应用.

◆ *11*. 2004 年 12 月 26 日,在东南亚和南亚地区由强烈地震引发的巨大"海啸"造成了数十万人员伤亡,被称为"世纪之灾". 但令人感到惊讶的是,"海啸"过后,人们没有发现野生动物大规模死亡的情况,如果从物理知识的角度分

析，其中的原因可能是(　　).

A. 动物反应灵敏

B. 有些动物能听到超声波

C. 有些动物能听到次声波

D. 动物能观察到地面的变化

【解析】　海啸、台风都能产生次声波，而动物的听觉范围比人要广，能听到次声波，同时大强度的次声波能对物体产生危害，使物体内脏出血.

【答案】　C

◆ ***12***. 如图 1.3 - 5 所示，用高压放电的电火花产生一个冲击波，再用椭球形凹面镜使声波集中到胆结石上，就能使胆结石粉碎. 这一现象主要说明了(　　).

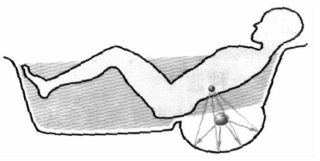


图 1.3 - 5

A. 声音是一种波

B. 只有凹面镜才能反射声波

C. 声波具有能量

D. 只有把声波集中起来，它才具有能量

【解析】　声音是一种波，同时还具有能量. 通过集中声波，可以获得较高的能量，击碎胆结石.

【答案】　C

◆ ***13***. 下列生活中的声现象说明声能够传递能量的是(　　).

A. 捕鱼时渔民利用声呐获得水中鱼群的信息

B. 利用超声波可以准确地获得人体内部的疾病信息

C. 声可以用来清洗机械

D. 蝙蝠利用“超声”探测飞行中的障碍

【解析】　科学家利用回声定位原理，发明了声呐，渔民利用声呐获得水中鱼群的信息. 医生利用超声波可以准确地获得人体内部的疾病信息. 蝙蝠随时发出超声波，根据回声的方位和时间确定目标的位置和距离. 所以 A，B，D 选项利用的是声音可以传递信息. 超声波能够传递能量，利用声波传递的能量可以用来清洗钟表等机械.

【答案】　C

【综合点评】　本题考查了声音的利用，包含了声音与信息、声音与能量. 真正牢固掌握有关声的知识，才能正确解答此类试题.

◆ ***14***. 下列现象中，不是依靠声获得信息的是(　　).

A. 有经验的养蜂人听到蜜蜂的“嗡嗡”声就知道它是否采了蜜

B. 夏天，人们买西瓜，要捧起来拍两下听听声音来分辨西瓜的好坏

C. 小雨往小瓶里倒开水，能听出水瓶里的水装得满不满

D. 人们利用超声波清洗钟表等精细的机械

【解析】　听蜜蜂的“嗡嗡”声就知道它是否采了蜜，捧起西瓜拍两下听听声音来分辨西瓜的好坏，这些主要是通过音色和音调来判断的. 小雨往水瓶里倒开水，能听出水瓶里的水装得满不满，是通过音调来判断的. 这些都是利用声音来判断信息的. 但人们利用超声波清洗钟表等精细的机械却是利用声音的能量.

【答案】　D

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二章

光 现 象



第一节 光的传播

主题叙述

1. 光源：能够发光的物体叫做光源.

2. 光源分自然光源和人造光源. 太阳、萤火虫、水母等都属于自然光源；蜡烛、电灯等都属于人造光源.

3. 光的直线传播.

(1)条件：光在均匀、透明的介质中沿直线传播.

(2)光的直线传播现象：影子、日食、月食、小孔成像等都是由于光沿直线传播而形成的.

(3)光的直线传播在生产和生活中的应用.

打靶时靶心、准星、眼睛“三点一线”；排直队；木匠检查木板棱是否直时，常闭上一只眼睛；开凿山洞隧道时的激光准直等.

4. 介质：光能够在其中传播的物质.

5. 光线：表示光传播方向和路径的直线.

6. 光速：光速是指光在 1 s 内传播的距离. 光在真空中的传播速度为 3×10^{8} m/s. 光在空气中的传播速度近似等于光在真空中的传播速度；光在水中的传播速度约等于光在真空中传播速度的$\frac{3}{4}$；光在玻璃中的传播速度约为光在真空中传播速度的$\frac{2}{3}$.

7. 光年：把光在一年内传播的距离(约 9×10^{12} km)叫做 1 光年. 光年用做天体星球间距离的单位.

决策指导

1. 光速与声速的关系.

光速比声速大得多，所以打雷时先看见闪电后听到雷声.

光年是长度单位，即光在一年内通过的距离，1 光年＝$9.460\ 8\times10^{12}$ km.

2. 影子的形成：由于光在传播过程中遇到不透明的物体，在该物体的另一侧存在着光线不能到达的区域，该区域比其他光照到的地方明显暗得多，这个阴影区域就是影子. 同一个物体所形成的影子的长短跟光线与承接影子平面的夹角有关，当光线与承接影子平面的夹角为 90°时，影长最短，光线与承接影子平面的夹角越小，影子越长.

3. 小孔成的像的大小与物体距小孔的距离、光屏距小孔的距离有关.

注意 影子是由于光照射不到而形成的比周围暗的区域，而小孔成像是物体射出的光线经小孔射到光屏上形成的实像，它们的性质完全不同.

4. 光速一般情况下的规律是：气体中最大，液体中其次，固体中最小.

类 型 题

1 关于光源

知道光源的种类，并会按一定的标准分类. 知道什么是光源，本知识点在中考中常出现.

◆ *1*. 太阳、月球、地球、镜子、宝石、点燃的蜡烛和萤火虫这些物体中，属于光源的是_____.

【解析】 光源是指自身能发光的物体，像太阳、光亮的灯、点燃的蜡烛等都能发光，它们是光源. 但是，许多物体虽然能被我们看见，有时甚至还很亮，像珍珠、宝石、月球、镜子等，但它们都不能自行发光，只能反射光，所以这些物体都不是光源.

【答案】 太阳、点燃的蜡烛、萤火虫

【综合点评】 辨别一个物体是不是光源，关键要看它自己能不能发光，能自行发光的就是光源，否则就不是.

◆ *2*. 下列哪一组都是光源？(　　)

A. 电池和萤火虫　　B. 电池和烛焰

C. 萤火虫和月球　　D. 萤火虫和烛焰

【解析】 光源是指自身能够发光的物体，光源分为自然光源和人造光源，萤火虫是一种能在尾部发光的小飞虫，是自然光源；烛焰是人造光源；月球虽然看上去亮，但它和地球一样本身不能发光，不是光源；电池也不是光源.

【答案】 D

2 光的传播

本考点为中考的常考点，主要考查光的传播条件. 光在均匀介质中沿直线传播. 重点是理解光的直线传播规律，难点是对光的直线传播条件的认识. 学习时应注意认真观察实验，并注意利用光的直线传播解释生活中和自然界中的一些重要现象，出题类型主要有填空题、选择题和简答题.

◆ *3*. 关于光的传播，下列说法正确的是(　　).

A. 光在空气中才沿直线传播

B. 光在任何情况下都沿直线传播

C. 光在玻璃中不沿直线传播

D. 光在同一种均匀物质中沿直线传播

【解析】 光沿直线传播是有条件的，光只有在同一种均匀介质中或在真空中才能沿直线传播. 光不沿直线传播的事例有很多，如隔着盛满水的玻璃杯看放在水中的筷子，筷子明显弯折了，这是因为光线发生了偏折.

【答案】 D

◆ *4*. 发生日食时，在地球上什么地区能观察到日全食？在什么地区能观察到日偏食？

【解析】 发生日食时，地球、月球、太阳的位置如图 2.1 - 1所示. 通过太阳发出的光的传播路径进行分析.

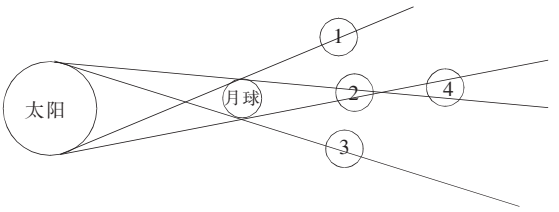


图 2.1 - 1

【答案】 在图 2.1 - 1 的 1，3 位置被太阳半影扫过的区域，人们将观察到日偏食；在地球位于 2 位置被月球本影扫过的地方，人们将观察到日全食；在地球位于 4 位置被月球本影锥尖正对的区域，人们将观察到日环食.

◆ *5*. 由于光沿直线传播，当光遇到不透明的物体时，会在物体后面形成影子. 小明与几名同学做手影游戏时发现，手影的大小经常在改变. 那么影子的大小与哪些因素有关呢？他们猜想：影子的大小可能与光源到物体的距离有关. 他们借助如图 2.1 - 2 所示的实验装置来探究影子的高度与光源到物体的距离的关系.

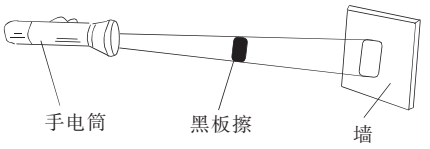


图 2.1 - 2

实验中，把手电筒正对黑板擦由近及远先后放在距黑板擦距离不同的位置上，保持其他因素不变，分别测量影子在墙面上的高度，记录数据如表 2.1 - 1 所示.

表 2.1 - 1

手电筒距黑板擦的距离 l/cm	20	30	40	50	60	70
黑板擦影子的高度 h/cm	20	17	14.5	13.5	13	12.6

(1)分析数据他们发现，若保持其他因素不变，当手电筒由近处逐渐远离黑板擦时，影子的高度随之_____.

(2)为了进一步发现其中的规律，他们根据数据绘制了影子的高度 h 随手电筒到黑板擦的距离 l 变化的图像，如图 2.1 - 3 所示. 由图像可知，当手电筒到黑板擦的距离 $l=35$ cm时，影子的高度 h 大致是_____ cm.

(3)当手电筒距黑板擦距离较远时，观察图像的变化趋势发现，影子变小得_____(填“快”或“慢”)；当手电筒距黑板擦足够远时，影子大小将_____.

【解析】 探究影子的大小与哪些因素有关，需要综合运用以前所学的实验方法和实验能力，尤其是分析处理实验数据的方法、分析概括能力和从图像中获得有用信息的能力.

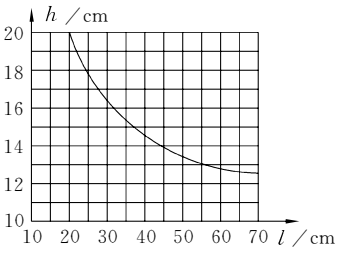


图 2.1 - 3

(1)若保持其他因素不变，只考虑手电筒到黑板擦的距离 l 和影子高度 h 的关系，由表 2.1 - 1 中数据可知，手电筒到黑板擦的距离 l 增加(变大)时，影子高度 h 减小(变小)，因此可以得出的结论是：当手电筒由近处逐渐远离黑板擦时，影子的高度随之减小(变小).

(2)由图像可知，当手电筒到黑板擦的距离 $l=35$ cm 时，影子的高度 h 大致是 15.5 cm(15.3～15.7 cm 均可).

(3)当手电筒距黑板擦较远时，观察图像的变化趋势发现，影子变小的速度慢. 当手电筒距黑板擦足够远时，影子的大小将基本不变.

【答案】 变小　15.5 cm(15.3～15.7 cm 均可)　慢　不变

3 关于小孔成像

◆ *6*. 小孔成像：将空罐头盒盖取掉，用半透明塑料薄膜包住罐头盒口，在罐头盒底扎一个小孔，将小孔对着一支点燃的蜡 烛，塑料薄膜上就形成烛焰的倒立的像，前后移动罐头盒至合适的位置，在塑料膜上出现一定大小的、明亮的烛焰的像，再移动罐头盒，像的大小和明暗程度随着变化(如图 2.1 - 4 所示). 你能解释此现象吗？



图 2.1 - 4

【解析】 上述现象可用图 2.1 - 5 中光的传播情况来说明. 从烛焰发出的光线，绝大部分被木板挡住，只有其中很少部分的光穿过小孔沿直线传播，到达光屏形成一个个小光斑，这些小光斑组合在一起，在光屏上形成与烛焰相似的倒立的像. 当蜡烛与带小孔的木板距离不变时，孔到光屏的距离越大，屏上的像就越大.

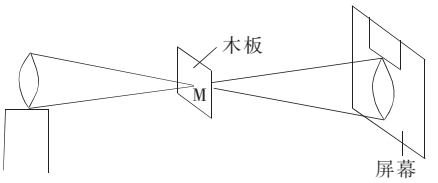


图 2.1 - 5

【答案】 烛焰发出的部分光线沿直线从小孔中穿过，射到屏幕上，形成一个明亮的、倒立的烛焰的像，屏幕上其他部分没有光线照射，形成暗区，此现象叫小孔成像.

◆ *7*. 太阳光垂直照射在塑料棚顶一个很小的“△”形孔上，在地面上形成的光斑是(　　).

A. “△”形　　B. “▽”形

C. “□”形　　D. “○”形

【解析】 小孔成像是证明光在同种均匀介质中沿直线传播的实例，小孔成的像应为太阳的像，而不是小孔的像. 太阳近似为圆形，不管小孔是什么形状，在地面上的像都应为“○”形.

【答案】 D

【综合点评】 对于在地面上形成光斑的形状，学生易受小孔形状的影响，而选择三角形. 小孔成像成的是物体的像与孔的形状无关，小孔能成倒立的实像，可以是放大的、等大的或缩小的.

4 关于光速与声速

对于光速和声速的大小要有所了解，并能进行简单计算.

◆ ***8***. 运动会上 100 m 比赛时，记时员听到发令枪声才记时，比看到冒烟记时早些还是迟些？早或迟多长时间？哪个更准确？

【解析】 发令员发令时，枪声和烟同时发生并在空气中传播. 运动员与发令员相距很近，可以认为在发令的同时起跑. 记时员在终点，由于光速远大于声速，可以认为发令的同时记时员看到了冒烟，而记时员听到声音要稍后些.

光和声音在空气中的传播速度不同. 枪声从起跑点发出传到终点记时员处所需的时间是：$t=\frac{s}{v}=\frac{100\ \text{m}}{340\ \text{m/s}}=0.29\ \text{s}$，即听到声音记时员再开始记时，运动员已经先跑了 0.29 s，使运动员的成绩提高了 0.29 s. 看到枪冒烟就记时，因为光速是 $3.0\times10^{8}\ \text{m/s}$，由起跑点传到终点的时间是：$t=\frac{s}{v}=\frac{100\ \text{m}}{3.0\times10^{8}\ \text{m/s}}=3.3\times10^{-7}\ \text{s}$，这么短的时间可以忽略不计.

【答案】 看到冒烟记时较为准确. 记时员听到发令枪声才记时，比看到冒烟记时要迟 0.29 s.

◆ ***9***. 甲、乙两名同学进行百米赛跑，两名裁判在终点分别为其计时，甲同学的裁判员看到发令枪冒烟开始计时，乙同学的裁判员听到发令枪响开始计时，结果测得两名同学的百米时间相同，实际上两名同学谁跑得快？

【解析】 光和声音在空气中的传播速度不同. 枪声在起跑点发出传到终点裁判员处所需的时间是 $t=\frac{s}{v}=\frac{100\ \text{m}}{340\ \text{m/s}}=0.29\ \text{s}$，也就是说，乙同学的裁判员开始计时时，乙同学已经先跑了 0.29 s，这样使运动员的成绩提高了 0.29 s. 甲同学的裁判员看到枪冒烟计时，光速为 $3.0\times10^{8}\ \text{m/s}$，由起跑点到终点的传播时间是 $t=\frac{s}{v}=\frac{100\ \text{m}}{3\times10^{8}\ \text{m/s}}=0.3\times10^{-6}\ \text{s}$，这么短的时间可忽略不计，因此甲同学的裁判员计时较为准确. 可见，实际上甲同学比乙同学百米赛跑的时间少了 0.29 s.

【答案】 甲同学的速度较快.

【综合点评】 由于光速远比声速大，这正是比赛时裁判员应该以发令员的信号烟为准，而不是以听到枪声为准的原因.

5 光的直线的应用

中考中常出现的考点：通过光沿直线传播可以确定可视范围，可以求物高（树高）等.

◆ ***10***. 在图 2.1-6 中画出眼睛通过小孔所能看到的外界景物的范围，并画出最边缘光线的传播方向.



图 2.1-6

【解析】 人看见物体是因为物体发出的光或反射的光进入人眼，在视网膜上成像，从而引起人们的视觉.

【答案】 如图 2.1-7 所示

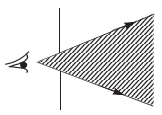


图 2.1-7

◆ ***11***. 在一个晴朗的上午，马路旁汽车站的站牌西边，会出现站牌的影子，这是为什么？

【解析】 用光在空气中沿直线传播进行解释. 站牌是不透明的物体，晴朗的上午，太阳在东边，太阳光自东向西传播.

【答案】 太阳光在自东向西传播的过程中，遇到站牌，在站牌的西边光不能传到的区域便出现影子.

【综合点评】 光射到不透明的一切物体上时，都会在物体后面形成暗影，如树影、房影、人影等，影子的形成说明光在均匀介质中是沿直线传播的.

◆ ***12***. 身高为 1.7 m 的人以 $v=1\ \text{m/s}$ 的速度向路灯走去. 在某一时刻，人的影长 $l_1=1.8\ \text{m}$，经过 $t=2\ \text{s}$，人的影长 $l_2=1.3\ \text{m}$. 求路灯悬挂的高度为多少？

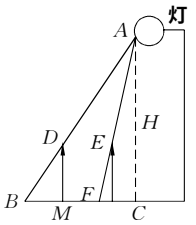


图 2.1-8

【解析】 依据题意及光的直线传播作光路图，如图 2.1-8 所示，应用两个三角形相似，对应边成比例求解. 设第一次人在 M 点，悬挂灯的杆长为 H，人的影长为 l_1；第二次人在 N 点，悬挂灯的杆长为 H，人的影长为 l_2.

【答案】 $\triangle ABC\backsim\triangle DBM$　$\frac{BM}{BC}=\frac{DM}{AC}$　$\frac{l_1}{l}=\frac{1.7}{H}$

$\frac{1.8\ \text{m}}{l}=\frac{1.7}{H}$　(1)

$\triangle AFC\backsim\triangle EFN$　$\frac{FN}{FC}=\frac{EN}{AC}$　$\frac{l_2}{l-2.5\ \text{m}}=\frac{1.7}{H}$

$\frac{1.3\ \text{m}}{l-2.5\ \text{m}}=\frac{1.7}{H}$　(2)

由(1)，(2)得

$H=8.5\ \text{m}$

第二节 光的反射

主题叙述

1. 光的反射：光射到物质表面反射回去的现象叫做光的反射.

2. 光的反射定律.

要理解光的反射定律，必须弄清一点、二角、三线的含义.

一点：指入射点，用字母“O”表示.

二角：指入射角 i 和反射角 γ.

入射角是指入射光线与法线间的夹角，反射角是指反射光线与法线间的夹角.

三线：指入射光线 AO，反射光线 OB，法线 ON.

法线是通过入射点作的垂直于反射面的虚线，是为了研究问题的方便而引入的，没有具体的物理含义. 但在确定入射角和反射角时法线是关键，因为反射角和入射角都是指光线与法线的夹角.

注意：入射光线与反射光线都有方向，用字母表示时，应沿光线的传播方向叙述字母，如入射光线 AO，反射光线 OB.

3. 镜面反射和漫反射.

无论是镜面反射还是漫反射，都遵循光的反射定律.

4. 反射时光路是可逆的.

疑点指导

误区一：反射角是反射光线与镜面的夹角.

反射角的定义为反射光线与法线的夹角. 由几何知识可知，反射光线与镜面的夹角是反射角的余角.

误区二：反射定律的内容就是“反射角等于入射角”.

光的反射定律包括三部分内容：(1)反射光线、入射光线和法线在同一平面内. (2)反射光线和入射光线分居法线两侧. (3)反射角等于入射角. 根据光的反射定律，一条入射光线只能有一条反射光线. 但是只根据“反射角等于入射角”这句话，一条入射光线可以画出无数条反射光线.

误区三：“反射角等于入射角”和“入射角等于反射角”是一回事.

“反射角等于入射角”是指无论入射光线怎样入射，反射角总等于入射角，如果入射角改变了，则反射角也随之改变，而“入射角等于反射角”颠倒了上述因果关系.

误区四：镜面反射遵守光的反射定律，漫反射不遵守光的反射定律.

光的反射定律是对光的反射现象普遍适用的定律. 无论是镜面反射还是漫反射，都遵守光的反射定律.

误区五：入射光和反射光都由无数条光线组成.

物理学中用有方向的直线表示光传播的方向和路径，这是研究问题的一种方法. 但光并不是由一根根线状的“光线”组成的.

光遇到水面、玻璃以及其他许多物体的表面时，都会发生反射现象. 所有物体的表面都能反射光，我们能够看到不发光的物体，就是因为它们反射的光线进入了我们的眼睛.

典型题

1 关于光的传播和反射

本考点为中考的常考点，主要考查光的反射定律，反射的种类.

◆ **1**. 有关光的传播和反射，下列说法正确的是(　　).

A. 光在真空中的传播速度是个定值

B. 严格遵从反射定律的反射叫做镜面反射

C. 漫反射的反射光向四面八方射出，因此说它不遵从反射定律

D. 镜面反射和漫反射均遵从反射定律

【解析】 光在真空中的传播速度为 $c=3.0\times10^8$ m/s. 一束平行光照射到镜面或凸凹不平的界面上均严格遵从反射定律发生反射，不过镜面反射的光仍然是平行光，而漫反射的光向四面八方射出，这是由于各条入射光线的反射面不相同的缘故. 由于漫反射的存在，我们才能看到周围的物体.

【答案】 A D

◆ **2**. 一条入射光线和镜面垂直，则入射角等于_____，反射角等于_____. 如果保持入射光线的方向不变，使镜面旋转 30°(如图 2.2 - 1 所示)，则入射光线与反射光线的夹角是_____.

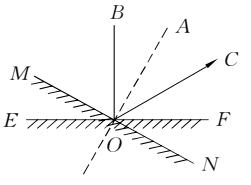


图 2.2 - 1

【解析】 分析光的反射时，如果作出光路图，问题就直观多了. 此时入射光线、法线和反射光线三线都是重合的，因此，反射角等于入射角，都等于 0°. 当入射光线方向不变，镜面旋转 30°，即法线旋转 30°，如图中虚线 OA 所示，说明此时入射光线与法线的夹角 $\angle AOB=30°$，那么，由于反射角等于入射角，故入射光线和反射光线的夹角 $\angle OBC=60°$.

【答案】 0°　0°　60°

【综合点评】 在光的反射问题中要注意反射角和入射角都是光线和法线间的夹角，而不是和镜面的夹角.

◆ **3**. 关于光的反射定律，下列叙述正确的是(　　).

A. 入射光线和反射光线分居法线两侧，且入射角等于反射角

B. 入射光线位于反射光线和法线决定的平面内，且入射角等于反射角

C. 反射光线位于入射光线和法线所决定的平面内，反射光线和入射光线分居法线的两侧，且反射角等于入射角

D. 入射角等于反射角

【解析】 此题关键是理解光的反射定律的内容，反射定律阐述了“三线、两角”的关系，即法线、入射光线、反射光线，反射角、入射角的关系，而 A，B，D 选项都颠倒了因果关系，故不正确. 有了入射光线才有反射现象，反射光线随

入射光线的变化而变化，反射角也随入射角的变化而变化，故选 C 选项.

【答案】 C

◆ **4**. 如图 2.2 - 2 所示，一束太阳光射到平面镜上，经平面镜反射后，我们能看到耀眼亮光的位置在(　　).

A. a 处　　B. b 处

C. c 处　　D. d 处

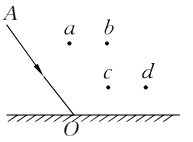


图 2.2 - 2

【解析】 本题考查应用光的反射定律作光路图. 给定入射光线画反射光线应遵循反射定律，步骤如下：①过入射点 O 画界面垂线经过 a 点，即法线 Oa. ②确定入射角 $\angle AOa$. ③在法线另一侧画出满足反射角等于入射角条件的反射光线，反射光线恰好过 b 点. 所以能看到耀眼亮光的位置为 b 处.

【答案】 B

◆ **5**. 如图 2.2 - 3 所示，光线 A 以 20°的入射角射到平面镜 MP 上，现将平面镜顺时针转动 5°后(如图 2.2 - 4 所示)，反射光线与入射光线之间的夹角为(　　).

A. 25°　　B. 50°　　C. 15°　　D. 30°

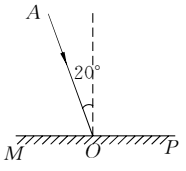


图 2.2 - 3

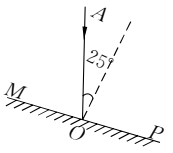


图 2.2 - 4

【解析】 本题为对光的反射定律的应用. 本题的关键是法线总与反射面相垂直，入射光线相对于水平面而言是不动的，让平面镜顺时针转动 5°，法线自然也跟着转动 5°，入射角增大到 25°，而反射角等于入射角. 所以反射角也增大到 25°，而反射光与入射光线的夹角等于反射角与入射角之和，所以他们之间的夹角为 50°.

【答案】 B

◆ **6**. 如图 2.2 - 5 所示，入射光线与平面镜镜面的夹角为 25°，要想使反射光线与入射光线之间的夹角变为 120°，则平面镜应绕过 O 轴沿_____时针(填“顺”或“逆”)转动_____.

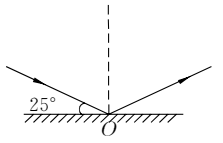


图 2.2 - 5

【解析】 首先作出垂直于镜面的法线，则原入射角为 90°－25°＝65°，反射光线与入射光线的夹角为 130°. 要想使反射光线与入射光线的夹角变为 120°，应使入射角由 65°变为 60°，故应将平面镜沿逆时针方向转动 5°，法线也随逆时针转动 5°，此时，入射角减少 5°，根据光的反射定律中的“反射角等于入射角”可得，反射角也减少 5°，反射光线与入射光线的夹角就减少了 10°.

【答案】 逆　5°

2 镜面反射和漫反射

明确镜面反射和漫反射中的每条光线都遵守反射定律，只是二者的反射面有区别.

◆ **7**. 晚上，在桌上铺一张白纸，把一块小平面镜放在纸上(镜面朝上)，让手电筒的光对着平面镜照射，如图 2.2 - 6 所示，从侧面看去(　　).

A. 镜子比较亮，它发生了镜面反射

B. 镜子比较暗，它发生了镜面反射

C. 白纸比较亮，它发生了镜面反射

D. 白纸比较暗，它发生了漫反射



图 2.2 - 6

【解析】 因为平面镜的镜面很光滑，垂直入射到镜面的光被垂直反射回去，射到其他方向的光很少，因此从侧面看去，基本上没有光线射入眼中，镜面看起来很暗，所以 A 选项错误，B 选项正确. 又因为白纸表面比较粗糙，入射到白纸上的光发生了漫反射而不是镜面反射，反射光线能射到各个方向所以从侧面看白纸比较亮，C，D 选项错误.

【答案】 B

◆ **8**. 黑板上同一个字，有的座位上的同学看得清楚，而有的座位上的同学看不清楚，其原因是(　　).

A. 教室光线亮度不够

B. 黑板产生镜面反射造成的看不清楚

C. 黑板产生漫反射造成的看不清楚

D. 以上说法都不对

【解析】 光的反射分镜面反射和漫反射. 有的座位上的同学看得清楚，说明教室内的光线亮度足够，故 A 选项错误. 光线经黑板发生漫反射后同学应从各个不同角度都能看到同一个字，故 C 选项错误. 在黑板的局部发生镜面反射时，特别在这个字处若发生镜面反射时，反射光线所对的座位上的同学就看不清楚这个字了，故 B 选项正确.

【答案】 B

◆ **9**. 小明的写字台上有一盏台灯. 晚上在灯前学习的时候，辅在台面上的玻璃会“发出”刺眼的亮光，影响阅读. 在下面的解决方法中，最简单、效果最好的是(　　).

A. 把台灯换为吊灯

B. 把台灯放在正前方

C. 把台灯移到左前方

D. 把台灯移到右前方

【解析】 要选择最简单、效果最好的方法，首先可以排除 A，B 选项. C，D 选项看起来并没有什么太大的区别，但是考虑到题目中给出的情景，如果把台灯移到右前方，光线就会被自己的右臂挡住，从而使光线更暗了，所以应该选择把台灯移到左前方.

【答案】 C

3 实际应用题

本考点为中考的常考点，主要考查运用光的反射规律解决实际问题.

◆ **10**. 如图 2.2 - 7 所示，两块平面镜相互成 60°角，一束光线 AO 射到其中一块平面镜 MN 上，要使最后的反射光线跟 AO 重合，但方向相反，则光线 AO 跟平面镜 MN 的夹角为多大？

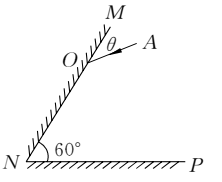


图 2.2 - 7

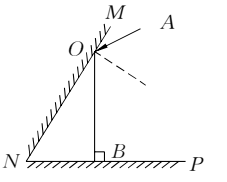


图 2.2 - 8

【解析】 AO 光线经 MN 平面镜反射后会射到 NP 平面镜上，再由 NP 平面镜反射回到 MN 平面镜，只有使射到 NP 平面镜上的光线又沿原路回到 O 点，这样光线最后才能逆着 AO 方向射出，因此，入射到 NP 平面镜上的光线只能是垂直入射(如图 2.2 - 8 所示)．根据光的反射定律分析光路，$\angle BON=90°-60°=30°$，光线 AO 跟平面镜 MN 的夹角为 30°．

【答案】 30°

◆ **11**．太阳光线跟水平方向成 40°角，要想使太阳光线照亮井底，作图说明应当把平面镜放在跟水平方向成多大角度的位置上？

【解析】 已知入射光线与水平方向成 40°角，要求反射光线竖直向下照亮井底，说明反射光线与入射光线的夹角是 $40°+90°=130°$．法线是这个夹角的平分线，法线与镜面垂直，由此可确定平面镜的位置．

【答案】 作法步骤：

(1)先画一条水平线 OM．

(2)作入射光线 OA 和反射光线 OB，使 $\angle AOM=40°$，$OB\perp OM$．

(3)作 $\angle AOB$ 的角平分线 ON(即法线)．

(4)作 $PQ\perp ON$，PQ 即镜面，其中 $\angle POM=65°$(如图 2.2 - 9 所示)．

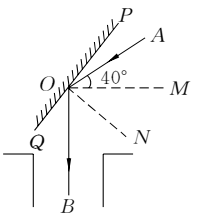


图 2.2 - 9

【综合点评】 作光路图时，光线应画成实线，并用箭头表示光线传播的方向．

◆ **12**．光线经过成 θ 角的两个平面镜的两次反射后，出射光线跟入射光线的夹角为_____．若光线经过相互平行的两个平面镜两次反射后，出射光线和入射光线的夹角为_____；若光线经过相互垂直的两个平面镜两次反射后，出射光线和入射光线方向的关系是_____．

【解析】 根据光的反射定律作好光路图 2.2 - 10，注意利用几何关系分析求解．

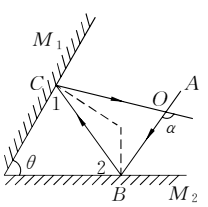


图 2.2 - 10

由图可知：

$\alpha=\angle OBC+\angle OCB$

$\angle OCB=2(90°-\angle 1)$

$\angle OBC=2(90°-\angle 2)$

$\angle 1+\angle 2=180°-\theta$

所以 $\alpha=2\theta$

当两个平面镜正对时 $\theta=0°$，所以 $\alpha=2\theta=0°$，两个平面镜垂直时 $\theta=90°$，$\alpha=2\theta=180°$．

【答案】 0° 180° 平行反射回去

◆ **13**．如图 2.2 - 11 所示，一束垂直于光屏的光线通过屏上的小孔 S 投射到平面镜上的 O 点，并沿原路返回，已知 OS 的距离 $l=200$ m，当平面镜绕 O 点转过一个微小角度 $\alpha=1°$ 时，求光屏上反射的光点移动的距离．

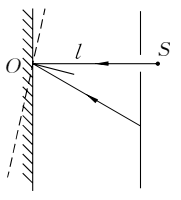


图 2.2 - 11

【解析】 由光线照射到平面镜后原路返回，可知平面镜垂直于光线 SO 放置，当它转过微小角度 α 时，反射光线转过 2α 角，设光点移动的距离为 x，则 x 满足：

$x=l\cdot\tan 2\alpha=200\times\tan 2°=0.07$ m．

【答案】 0.07 m

【综合点评】 在这里，给出了一种测微小角度或位移的原理和方法．若已知 l，测得 x 的距离，可计算出平面镜所转过的角度，当平面镜与待测物体连在一起或同步转动时，即测得物体转动的微小角度及其上某点转过的距离．

◆ **14**．在日常生活中有许多光的反射现象，光的反射有时对人们有利，有时则有弊．请各举一个实例，说明光的反射对人们生活的利与弊．

(1)利：_____．

(2)弊：_____．

【解析】 对人们有利，是指利用光的反射为人们服务，如用平面镜观察面容、自行车的尾灯、公路拐角处安装的反光镜、电影银幕等．对人们有弊，是指光的反射对人们的生产和生活造成不利的影响，如黑板反光、高楼大厦上的玻璃幕墙会造成光污染等．

【答案】 反观镜(汽车观后镜) 黑板反光

【综合点评】 联系生活实际，注重知识应用是中考考查的重点．要重视光的反射和平面镜成像的实际应用，并能解释相关现象．

第三节　平面镜成像

主题叙述

1．平面镜：表面是光滑平面的镜子．

2．平面镜的作用：只改变光束的传播方向，不改变光的聚散性质．

3．平面镜成像的特点：平面镜所成的像是虚像；像和物到镜面的距离相等；像和物的连线与镜面垂直；像与物的大小相等．

4．平面镜的应用：利用平面镜可以成像和改变光的传播方向．

5．虚像：物理学把这种实际光线的反向延长线的交点会聚而成的像叫虚像．

6．凹镜：凹镜能使平行光会聚于焦点，太阳灶、太阳炉、反射式望远镜都是利用凹镜会聚平行光的．

7．凸镜：凸镜能使平行光发散，利用凸镜可以扩大观察范围．汽车上的观后镜、马路拐弯处的凸镜都是利用凸镜扩大观察范围的．

决策指导

1．人能看见物体，是由于物体的反射光线射入眼睛中的晶状体(相当于一个凸透镜)而成像在视网膜上引起了视觉的缘故．所看到的物体是大还是小，取决于视角(物体两端射向眼睛晶状体中心 O 的两条直线间的夹角)的大小．

2．平面镜成像作图的要点．

(1)物像关于平面镜互相对称．

(2)平面镜是物点和像点连线的垂直平分线．

需要全本请访问 www.ertongbook.com