**2.3 声的利用**



******目标梳理**

|  |  |
| --- | --- |
| 学习目标 | 重点难点 |
| 1.知道声的分类及在两个方面的应用。2.了解次声波、超声波应用的具体事例。3.了解超声波传递能量的具体应用。 | **重点：**了解声的两个应用、了解生活中利用声的事例，回声定位中相关的计算问题。**难点：**声的两个应用的区分，回声定位中相关的计算问题。 |

**知识梳理**

**1．超声波与次声波的特点**

（1）超声波和次声波也是由物体的振动产生的，只是振动的频率不同．

（2）超声波和次声波的传播也需要介质，在真空中不能传播．

（3）在相同条件下，超声波和次声波的传播速度与人耳能听到的声音的传播速度相同．

**2．超声波和次声波的应用**

（1）超声波的应用

|  |
| --- |
| 超声波 |
| 特点 | 应用或危害 |
| 方向性好，传播距离远 | 声呐、倒车雷达、超声导盲仪（传递信息） |
| 穿透能力强 | *B*超、金属探伤仪（传递信息） |
| 振动强烈 | 清洗物体、碎石、击碎结石（传递能量） |

（2）次声波的应用



**重点梳理**

【重点01】声与声音

声作为一种波，利用声既可以传递 信息 ，还可以传递 能量 。

**利用声传信息：**①蝙蝠利用回声定位；②利用声呐探测海洋的深度和鱼群；③医生借助B超获得人体内器官的信息；④利用地震发出的次声波，确定发声的方位和强度 ……

**利用声传递能量：**超声波清洗物体、超声波碎石。

声包含 次声波 、 声音（可闻声波） 、 超声波 三类。

【重点02】次声波、声音、超声波的应用实例

1. **次声波的应用**

①大象交流

②利用地震、台风、海啸、风暴等产生的次声波来预测相对应的灾难性事件

③狗能听到次声波

④军事上使用的次声波武器（共振）

1. **声音的应用**

①风声雨声读书声铃声

②敲击铁轨检查螺丝是否松动

③敲击瓷器辨别瓷器是否有裂痕

④医生通过听诊器听病人心跳（望、闻、问、切）

1. **超声波的应用**

①海豚交流 ②蝙蝠定位 ③声 呐 ④B 超

⑤超声波探伤仪 ⑥倒车雷达 ⑦超声波导盲仪

⑧超声波洁牙 ⑨超声波击碎结石 ⑩超声波加湿器

⑪超声波清洗钟表、精密仪器

**（4）上述有关超声波应用中，应用了回声定位原理的有：**

②蝙蝠定位 ③声 呐 ④B 超

⑤超声波探伤仪 ⑥倒车雷达 ⑦超声波导盲仪



**超声波“看”世界**

蝙蝠是利用超声波的高手，它长有一双眼睛，视觉很差，被认为是动物界的“盲人”。

为了研究蝙蝠如何在黑暗的夜晚捕食昆虫，17世纪末，意大利科学家将蝙蝠和猫头鹰一起放在完全黑暗的密室里。研究发现，蝙蝠能轻易地分辨方位、躲避障碍物，而猫头鹰会撞上障碍物。后来科学家通过实验发现，如果将蝙蝠的一只耳朵堵住，它就会方向感，不能躲避障碍物。

直到1930年，哈佛大学的一位大学生才利用仪器探测到蝙蝠发出的超声波，从而揭开了蝙蝠捕食之谜。原来，黑暗中飞行的蝙蝠通过鼻腔每秒发射次超声波，这种声波可以探察到很小的障碍物，声波遇到障碍物后便会发射，就像我们在大厅里拍手会听到回声一样，蝙蝠根据这种回声的方向和时间，就能了解周围环境，辨别位置和捕食昆虫。

科学家受到回声定位的启发，发明了超声波测速仪。图甲是公路上用超声波测速仪测量车速的示意图，测速仪每隔一定的时间发射一次超声波，显示屏上能显示发出和接收到的超声波信号。并能读出两个信号的时间差，从而测出被测物体的位置和速度。如果发出的超声波遇不到反射物，显示屏上只显示发出的超声波，如图乙中的*p*1、*p*2所示；如果测速仪正前方有一辆汽车，测速仪将接收到汽车反射回来的超声波，*p*1、*p*2的发射波*n*1、*n*2如图丙所示；



（1）频率高于\_\_\_\_\_Hz的声音叫做超声波，频率低于\_\_\_\_\_Hz的声音叫做次声波；

（2）科学家将蝙蝠和猫头鹰一起放在完全黑暗的密室里，发现蝙蝠能轻易地分辨方位、躲避障碍物，这一过程属于科学探究中的\_\_\_\_\_；

A．提出问题 B．猜想假设 C．进行实验 D．得出结论

（3）蝙蝠用来接收反射超声波的器官是\_\_\_\_\_；

A．眼睛 B．耳朵 C．鼻子 D．嘴巴

（4）如果图乙和图丙中的*p*1、*p*2之间的时间间隔，则测速仪每秒钟发射\_\_\_\_\_次超声波，图丙中*p*1、*n*1之间的时间间隔*t*1=0.2s，超声波在空气中传播速度是*v*=340m/s，可知超声波第一次反射时汽车离测速仪的距离为\_\_\_\_\_m；

（5）图丙*p*2、*n*2之间的时间间隔小于之*p*1、*n*1之间间隔，由此可以判断汽车的运动情况是\_\_\_\_\_。

A．静止 B．向左运动 C．向右运动 D．无法判断

【答案】20000 20 C B 2 34 B

【解析】(1)[1][2]人耳的听觉范围是，其中高于20000Hz的声波是超声波，低于20Hz的声波叫做次声波。

(2)[3]科学家将蝙蝠和猫头鹰一起放在完全黑暗的密室里，发现蝙蝠能轻易地分辨方位、躲避障碍物，这一过程属于科学探究中的进行实验。

故选C。

(3)[4]蝙蝠用来接收反射超声波的器官是耳朵；故选B。

(4)[5]如果图乙和图丙中的*p*1、*p*2之间的时间间隔 ，则测速仪每秒钟发射超声波次数为



[6]已知图丙中*p*1、*n*1之间的时间间隔*t*1=0.2s，则超声波第一次发射后到汽车接到*p*1时所用时间为



由得：超声波第一次发射后到汽车接到*p*1时，超声波通过的路程为



即超声波第一次发射时汽车离测速仪的距离为34m。

(5)[7]已知，则超声波发射后到汽车接到时所用时间为，根据得



可知：汽车离测速仪的距离，即汽车离测速仪的距离在变小，由甲图可知是汽车是向左运动。

故选B。



1.以下事例中说明声可以传递信息的是（ ）

A.扬声器播放的音乐使烛焰晃动

B.超声波清洗眼镜

C.医生用 B 超检查身体

D.穿越市区公路两边的“隔音蛟龙”

2.下列关于声现象的说法，错误的是（ ）

A.声音是由物体振动产生的，以声波的形式传播

B.声音的传播需要介质，在不同介质中传播速度一般不同

C.“引吭高歌”“低声细语”中的“高”“低”描述的是声音的音调

D.我们听不到蝴蝶翅膀振动发出的声音，是因为其振动频率低于人类听觉的下限

3.伦敦奥运会期间英国军方将配备一种远程声波安保设备，该设备工作时可以产生高达150分贝的声音，尖锐的声响会让人耳感到刺痛，既可用作高音喇叭，也可用作非致命性武器驱散人群。关于该设备，下面说法正确的是（ ）

A.该设备产生的是超声波

B.该设备产生的是次声波

C.“150分贝”是指所产生声音的响度

D.“150分贝”是指所产生声音的音调

4.成都市交管局为了监督司机是否遵守限速规定，在机场路上（一段平直的）安装了固定测速仪，此路段限速为100km/h.如图所示，汽车正在向放置在机场路上的测速仪水平匀速驶离，测速仪向汽车发出两次短促的超声波信号；第一次发出信号到测速仪接收到经汽车反射回来的信号用时0.2s，第二次发出信号到测速仪接收到经汽车反射回来的信号用时0.4s，若发出两次信号的时间间隔是0.7s，超声波的速度是340m/s，则（ ）



A.汽车接收到第一次信号时，距测速仪68m

B.汽车接收到第二次信号时，距测速仪34m

C.该汽车已超速

D.该汽车没有超速

5.1975年2月，中国海城的动物观察员观察到大量的蛇和蚯蚓纷纷在寒冷的冬季逃离温暖的冬眠洞穴，这是由于动物接收到了地震产生的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“超声波”或“次声波”）。科学家根据这一现象首次在人类历史上成功预测了一场大地震。超声波与次声波在空气中的传播速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）

6.习总书记在青岛考察时指出，发展海洋科研是推动强国战略的重要方向。我国自主研发的深海水声学探测器，安装了包括导航、水声通信测速、图像信号传输等多部不同功能的声呐，由此可以说明声音可以传递 \_\_\_\_\_\_\_，这种声波在水中的传播速度\_\_\_\_\_\_\_选填“大于”、“等于”或“小于”）在空气中的传播速度。

7.上课铃响了，同学们迅速回到教室，这是利用声音可以传递\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填信息、 能量），课堂上张老师利用“小蜜蜂”扩音器上课，这是为了增加声音的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，隔壁班的小明听到张老师的声音，说“张老师感冒了”，他是根据张老师声音的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_这个特征判断出来的（选填音调、响度、音色）。

8.运用声呐系统可以探测海洋深度，这是利用声音可以传递\_\_\_\_\_\_\_\_。在与海平面垂直的方向上，声呐向海底发射\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“超声波”或“次声波”）。如果经4s接收到来自大海底的回波信号，则该处的海深为\_\_\_\_\_\_\_\_m（海水中声速是1500m/s）。但是，该声呐系统却不能用于太空测距（比如地球与月球的距离），这是因为\_\_\_\_\_\_\_\_。



1.【答案】C

【解析】A. 扬声器播放的音乐使烛焰晃动，利用了声音传递能量，不符合题意；B. 用超声波清洗眼镜片，利用了声音传递能量，不符合题意；C. 用B超检查身体，利用了声音传递信息，符合题意；D. 穿越市区公路两边的“隔音蛟龙”，在传播过程中减弱噪声，不符合题意。故选C.

2.【答案】C

【解析】A.振动发声，并以波的形式传播，振动停止，声音停止；故A正确。

B.声音在不同介质传播速度不同，固体大于液体，液体大于气体；故B正确。

C.响度表示声音的大小，“引吭高歌”“低声细语”中的“高”“低”表示的是声音的大小，故描述的是响度。故C错误。

D.人耳能听见的声音频率为20Hz到20000Hz，蝴蝶翅膀振动的频率低于20Hz，属于次声波，人耳无法听见。

3.【答案】C

【解析】人能听到说明设备发出的不是超声波，也不是次声波。“分贝”分贝是声音响度的单位，表示声音的强弱。

4.【答案】C

【解析】由v＝得：汽车接收到第一次信号时，汽车距测速仪：s1＝v声t1＝340m/s×0.1s＝34m,故A错；汽车接收到第二次信号时，汽车距测速仪：s2＝v声t2＝340m/s×0.2s＝68m，故B错；汽车在两次信号的间隔过程中行驶了：s′＝s2−s1＝68m−34m＝34m；这34m共用了：t′＝△t−t1+t2＝0.7s−0.1s+0.2s＝0.8s，所以汽车的车速为：v′＝＝42.5m/s＝42.5×3.6km/h＝153km/h，153km/h大于100km/h，故超速，故C正确，D错误.

5.【答案】次声波 相同

【解析】[1]火山爆发、地震、台风等都能产生次声波，这种声波可以绕过较大的障碍物传播的很远，人感觉不到，但有些动物能感觉到。

[2]不同的声波在同样的环境条件下，其传播的速度相同，所以超声波与次声波在空气中的传播速度相同。

6.【答案】信息 大于

【解析】[1][2]声音的传播需要介质，声音可以传递信息和能量；我国自主研发的深海水声学探测器，安装了包括导航、水声通信测速、图像信号传输等多部不同功能的声呐，由此可以说明声音可以传递信息；因为水的密度大于空气密度，所以声波在水中的传播速度比在空气中的大。

7.【答案】信息 响度 音色

【解析】[1]上课铃响了，同学们听到铃声，迅速回到教室，利用声音可以传递信息。

[2]声音经过扩音器后响度变大，所以课堂上张老师利用“小蜜蜂”扩音器上课，它的主要目的是为了改变声音的响度。

[3]隔壁班的小明听到张老师的声音，是根据声音的音色来判断的。

8.【答案】信息 超声波 3000 真空不能传声

【解析】[1]运用声呐系统可以探测海洋深度，这是利用声音可以传递信息。

[2]超声波方向性好，反射能力强，易于获得较集中的声能，在水中传播距离远，可用于测距、测速等，适用于水下探测，所以声呐发出的是超声波，这些超声波碰到海底时会反射回来，根据回声到来的时间，可以确定海底的深度。
[3]由可得，该处的海深



[4]声音的传播需要介质，真空不能传声，而太空处于真空状态，因此超声波不能用于太空测距。