**3.4 声与现代科技**



**教学目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **目标要求** | **重、难点** |
| 知道什么是回声，了解回声的应用 |  |
| 了解超声波特点及其应用 | 重点 |
| 了解次声波特点及其应用 |  |
| 认识语音识别等知识 |  |
| 会判断声现象在现代科技中的应用 | 重点 |

**知识梳理**

1. 回声：声音在传播过程中，当遇到障碍物时，声音被发射回原来介质中的现象。利用回声可以测距。

2.回声传到人耳比原声晚①以上，人耳才能将回声和原声区分开，要想听到回声，障碍物跟发声体的最近距离应该为17m。

3.声的共鸣：某物体因受到振动而发出声音,这种声音又传播到其它物体上,引起其它物体的共振的现象叫共鸣。

4.超声波：超声波是一种频率高于②赫兹的声波。

（1）方向性③，穿透能力④，易于获得较集中的声能，在水中传播距离⑤。

（2）用于测距、测速、清洗、焊接、碎石、杀菌消毒等。在医学、军事、工业、农业上有很多的应用。

（3）超声波应用：测海水深度、超声波测距、医学上和生活中广泛应用超声波、

5.次声波：频率小于⑥(赫兹)的声波叫做次声波。

（1）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传播较远。

（2）预测自然灾害、人体或其他生物相应器官的活动情况等。

6.语音识别技术：就是把语音信号转化为文本信息，并与事先录入的信息进行比对，识别验证身份的技术。

7.声的应用：（一）声音能够传递信息。（二）声音可以传递能量。

①0.1s；②20000；③好；④强；⑤远；⑥20。



**【重点一】超声波的特点及应用**

通常人们把频率高于2万赫兹，并且方向性能相对较好，穿透能力极强，易于获得较集中的声能的声波称之为超声波，这种超声波因其频率下限大约等于人的听觉上限而得名。因此，人们利用这种声波在水中传播距离远而快的特性，在医学、军事、工农业上，广泛对于测量距离、速度、甚至清洗以及碎石焊接等方面进行应用及发展。

超声波的应用具有以下的特点： 1.超声波具有较好的指向性――频率越高，指向性越强。这在诸如探伤和水下声通讯等应用场合是主要的考虑因素。

2.超声波的频率高时，相应地波长将变短，因而波长可与传播超声波的试样材料的尺寸相比拟，甚至波长可远小于试样材料的尺寸。这在厚度尺寸很小的测量应用中以及在高分辨率的探伤应用中是非常重要的。

3.超声波用起来很安静，人们听不到它。这一点在高强度工作场合尤为重要。这些高强度的工作用可闻频率的声波来完成时往往更有效，然而遗憾的是，可闻声波工作时所产生的噪声令人难以忍受，有时甚至是对人体有害的。

**【重点二】声现象在现代科技中的应用**

其主要应用常见于：声呐系统，测距离；蝙蝠导航，回声定位；超声波诊断仪，B超；探测金属内部缺陷，探伤仪；超声波清洗器；超声波焊接器；超声波吸脂；超声波美容等。



**一、选择题**

1.医生在诊病时使用听诊器，听诊器（ ）。

A、能使心脏振动的振幅增加，响度增大；B、能改变心跳的频率，使音调变调；

C、能改变心跳的音色，使声音好听些； D、能减小声音传播过程中的能量损耗

2.站在桥洞里说话时，听不到回声的原因是（ ）。

A.桥洞两端是开口的，不能产生回声；

B.桥洞反射产生的回声从洞口跑了；

C.桥洞窄小，回声与原声混在一起；

D.桥洞两侧的回声正好抵消

3.下列关于声现象说法正确的是（ ）。

A．剧院四壁做成凹凸不平或用蜂窝状的材料，是为了增强声音的响度；

B．医生用“B超”给病人做检查，说明声音可以传递能量；

C．百米赛跑时，终点计时员以看见发令枪冒烟开始计时，而不是以听到枪声开始计时，是因为声速远小于光速；

D．学校路段“禁鸣喇叭“，是在传播过程中阻断噪声

4．下列有关声现象的说法中，错误的是（ ）

A． 地震幸存者在废墟中敲打铁管向外传递信息是利用了铁管传声性能好的特性

B． 小提琴演奏者通过变换手指按压弦的位置来改变琴弦发声的响度

C． 蝙蝠靠超声波探测飞行中的障碍和发现昆虫

D． 学校楼道内设立“轻声慢步”标志的目的是在声源处减弱噪声

5.声波既传递“信息”也传递“能量”。下面事例中，主要利用声波传递“能量”的是( )。

A．用超声波碎石 B．用声呐探海深 C．利用B超做体验 D．利用回声定位

6.关于声现象说法正确的是（ ）。

A.利用超声波排除人体内的结石是利用声波传递信息；

B.调节小提琴琴弦的松紧程度主要目的是改变音色；

C.房间窗户安装双层玻璃是在声源处减弱噪声；

D.声音由物体的振动产生

7．如图是世界吼王杰米•温德拉“吼”出声音将玻璃杯震碎的情景，他的“吼”声可超过100分贝。下列有关他“吼”出的声音的说法正确的是（ ）。



A． 声音传递了能量； B． 声音只在玻璃杯中传播；

C． 声音是玻璃杯振动产生的；D． 声音的分贝数越高其响度越大

8.下列事例中利用声传递能量的是（ ）。

A．通过声学仪器接收到的次声波判断地震的方位；

B．利用超声导盲仪探测前进道路上的障碍物；

C．利用超声波排除人体内的结石；

D．利用超声波给金属工件探伤

9.下列关于声现象说法正确的是（ ）。

A．剧院四壁做成凹凸不平或用蜂窝状的材料，是为了增强声音的响度；

B．医生用“B超”给病人做检查，说明声音可以传递能量；

C．百米赛跑时，终点计时员以看见发令枪冒烟开始计时，而不是以听到枪声开始计时，是因为声速远小于光速；

D．学校路段“禁鸣喇叭“，是在传播过程中阻断噪声

**二、填空题**

10.由于退化，蝙蝠的视力较差，它躲避障碍物，捕捉食物靠的是它能发出超声波。当蝙蝠发出的超声波遇到物体发生反射，蝙蝠接收到反射回来的声波时，它就能规避物体或捕捉食物，这说明声波可以传递 。“超声波牙刷”是利用声波能够传递 的特点制成的；“超声波牙刷”能使牙周产生空化效应，达到清除牙周病菌和不洁物的目的。

11.如图1所示，医生正在用听诊器为病人诊病，听诊器运用了声音    （填“具有能量”或“传递信息”）道理，来自患者的声音通过橡皮管传送到医生的耳朵，这样就可以提高声音的    （填“音调”或“响度”）；把一条橡皮筋扣在椅背上，用手拉紧，并且拨动它，如图2所示，这时可以听到    所发出的声音，它是由    引起的。



**一、选择题**

1.【答案】D。

【解析】心跳的音调、音色和响度和心脏本身有关，与听诊器无关，都是一定的，故A、B、C不符合题意；D、听诊器可以减小声音在传播过程中的能量损耗，这样可以清楚的听到心跳声音，易于判断病情，说法正确，符合题意。

2.【答案】C。

【解析】站在桥洞里说话时，由于我们说话的地点离桥洞两侧较近，声音传到桥洞两侧上反射回来的时间与我们说话的时间几乎是同时的，时间差太短，所以我们的耳朵不能区分说话声和回声，也就听不到回声，C选项的说法正确。

3.【答案】C。

【解析】A．剧院四壁做成凹凸不平或用蜂窝状的材料，是为了增强声音的响度；此说法错误。这是为了减小声音反射，增加漫反射，使整个剧场都能得到好的声音效果。

B．医生用“B超”给病人做检查，说明声音可以传递能量；此说法错误。医生利用B超是超声波传递信息，不是传递能量。

C．百米赛跑时，终点计时员以看见发令枪冒烟开始计时，而不是以听到枪声开始计时，是因为声速远小于光速；此说法正确。在空气中，声速远远小于光速，在百米比赛中，光的传播时间可以忽略，故以看见光为开始计时点是正确的。

D．学校路段“禁鸣喇叭“，是在传播过程中阻断噪声；此说法错误。“禁鸣喇叭”是在声源处控制噪声。

4．【答案】B。

【解析】A、固体传声比气体好，地震幸存者在废墟中敲打铁管向外传递信息是利用了铁管传声性能好的特性，该选项说法正确，不符合题意；

B、小提琴演奏者通过变换手指按压弦的位置来改变琴弦发声的音调，该选项说法不正确，符合题意；

C、蝙蝠靠超声波探测飞行中的障碍和发现昆虫，利用了声音传递信息，该选项说法正确，不符合题意；

D、学校楼道内设立“轻声慢步”标志的目的是在声源处减弱噪声，该选项说法正确，不符合题意。故选B。

5.【答案】A。

【解析】声波能携带信息，如声波探测海深，可知道海的深度，B超能检查出人体的病况，回声定位能确定声源的位置、大小及形状等，故BCD错；声波是一种波动，传递能量，可以击碎结石，故A对。

6.【答案】D。

【解析】利用超声波排除人体内的结石是利用超声波的能量大，故A错；调节小提琴琴弦的松紧程度会改变小提琴振动频率，即音调，不是音色，故B错；房间窗户安装双层玻璃是防止噪声传入房间，是在传播过程中减弱噪声，不是在声源处，故C错。正确答案是D。

7．【答案】AD。

【解析】世界“吼王”杰米⋅温德拉曾“吼”出超过100分贝的声音，玻璃杯破了主要是利用声波来传递能量。声音不仅仅在玻璃杯中传播，“吼王”吼出的声音是他的声带振动产生的，声音的分贝数是指其响度，因此声音的分贝数越高其响度越大。故选AD。

8.【答案】C。

【解析】A．通过声学仪器接收到的次声波判断地震的方位；利用次声波传递信息来探测地震方位。故A不符合题意。

B．利用超声导盲仪探测前进道路上的障碍物；是利用超声波能传递信息，来探测道路障碍物。故B不符合题意。

C．利用超声波排除人体内的结石；超声波具有高能量，利用此能量可以振碎人体内的结石，这是利用声音传递能量的例子。故C符合题意。

D．利用超声波给金属工件探伤；利用超声波探伤金属工件属于超声波传递信息的例子，故D不符合题意。

9.【答案】C。

【解析】A．剧院四壁做成凹凸不平或用蜂窝状的材料，是为了增强声音的响度；此说法错误。这是为了减小声音反射，增加漫反射，使整个剧场都能得到好的声音效果。

B．医生用“B超”给病人做检查，说明声音可以传递能量；此说法错误。医生利用B超是超声波传递信息，不是传递能量。

C．百米赛跑时，终点计时员以看见发令枪冒烟开始计时，而不是以听到枪声开始计时，是因为声速远小于光速；此说法正确。在空气中，声速远远小于光速，在百米比赛中，光的传播时间可以忽略，故以看见光为开始计时点是正确的。

D．学校路段“禁鸣喇叭“，是在传播过程中阻断噪声；此说法错误。“禁鸣喇叭”是在声源处控制噪声。

**二、填空题**

10.【答案】信息、能量。

【解析】声波可以传递信息和能量。利用声波传递信息的例子很多，比如：人们面对面说话；蝙蝠可以靠超声波发现昆虫；声纳；探矿；B超；超声探伤（检测）。声波也可以传递能量，利用声波传递能量的例子也很多，比如：声波清灰；超声波清洗镜片；超声波雾化；医用超声波碎石；声波凝聚；超声波空化治理废水等。

11.【答案】传递信息、响度、橡皮筋、橡皮筋振动。

【解析】医生用听诊器为病人诊病，是因为声音能传递信息，来自患者的声音通过橡皮管传送到医生的耳朵，橡胶管减少了声音的分散，提高了响度；拨动拉紧的橡皮筋时，橡皮筋由于振动会发出声音，此声音通过空气传入人的耳朵里。