**声音的三要素 知识点与同步练习**



·知识精讲·

**一．声音的三要素**

1．**音调：**音调就是声音的高低。音调是由声源的频率高低决定的，频率越高，音调也越高。弦乐器的音调与弦的长短、粗细、松紧有关；管乐器的音调由发音部分的气体体积大小决定，体积越小，音调越高。

人的听觉频率范围是，我们把频率高于的声音叫做超声波，低于的声音叫做次声波。

2．**响度：**响度就是人耳感觉到的声音的大小。响度由声源的振动幅度决定：振幅越大，响度越大；还跟距离声源的远近有关：距离越远，响度越小。

在声学中，人们通常用分贝（dB）作为单位来计量声音的大小（强度）。人的理想声音环境是；为保证休息和睡眠，噪声应不超过；为保证正常工作和学习，应控制噪声不超过；为保护听力，应控制噪声不超过。

3．**音色：**音色（也叫音品）反映的是声音的品质。音色取决于发声体本身，不同发声体的材料、结构不同，其振动情况是不同的，发出的声音的特色也就不同。

**二．波长、频率和波速**

**三．声的利用**

1．**声与信息**：声能传递信息。举例：

（1）回声定位：声呐。可探测海洋深度、获得水中鱼群的信息等；

（2）B超：利用超声波获得人体内部疾病的信息；

（3）大象用人类听不到的次声波来交流；

（4）铁路工人用铁锤敲击钢轨，从异常的声音中发现松动的螺栓；

（5）远处传来的隆隆雷声，预示着大雨将至；

（6）医生通过听诊器诊断疾病；

（7）利用超声波可以更准确地获得人体内部疾病的信息。

2．**回声定位：**利用声音的反射特性。举例：

（1）[蝙蝠](file:///E%3A%5C%5C%E9%AB%98%E6%80%9D-%E9%83%97%E5%A8%9F%5C%5C%E3%80%90%E5%88%9D%E7%89%A9%E3%80%91%E5%85%83%E6%A8%A12016%5C%5C%E5%85%AB%E4%B8%8A%5C%5C%E8%9D%99%E8%9D%A0%E7%9A%84%E5%9B%9E%E5%A3%B0%E5%AE%9A%E4%BD%8D.swf)在在飞行时会发出超声波，这些超声波碰到墙壁或昆虫时会反射回来，根据回声到来的方位和时间,蝙蝠可以确定目标的位置和距离；海豚利用声波识别食物,敌人和它们周围的环境；

（2）声呐：利用回声定位探测海洋的深度。

3．**声与能量**：声是一种波动，能够传递能量。举例：

（1）利用超声波在液体中引起的强烈振动，来清洗钟表等精细的机械，如超声波清洗器、电动牙刷等；

（2）超声波碎石机：向人体内的结石发射超声波，结石会被击成细小的粉末，从而可以顺畅地排出体外。



·三点剖析·

**一．核心考点：**

1．声音特性的运用★★

2．波长、频率和波速★★★（2016年北京中考新增考点）

**二．重难点和易错点：**

音调、响度和音色是中考的必考考点，主要从以下几个方面去把握：

1．**辨析声音的三要素**：女生比男生的音调高，“太高了，唱不上去”，女高音（海豚音），乐谱中的数字等都指的是音调；“大点声说话”，“不敢高声语”，调节音量等都是只响度；分辨出不同人或者乐器的声音，声音很有“磁性”等都是指音色。

2．**三要素的影响因素**，音调<->频率；响度<->振幅；音色<->材料。

3．注意新增考点**波长、频率和波速**，识别振动图像。



·题模精选·

**题模一：音调**

**例1.1.1** 小强在使用小提琴前，常常旋动琴弦轴调节琴弦的松紧，这样做的目的主要是为了改变声音的　　．

【答案】音调

【解析】解：调节琴弦的松紧，就会改变琴弦的振动快慢，所以旋动琴弦轴调节琴弦的松紧，这主要是为了改变声音的音调．

故答案为：音调．

**例1.1.2** 小明观察提琴、吉他、二胡等弦乐器的琴弦振动时，猜想：即使在弦张紧程度相同的条件下，发声音调的高低还可能与弦的粗细、长短及弦的材料有关。于是他想通过实验来探究一下自己的猜想是否正确，下表是他在实验时控制的琴弦条件．

（1）如果想探究弦发声的音调与弦的粗细的关系，你认为他应该选用表中编号为\_\_\_\_\_\_的弦（只填写字母代号）。

（2）想探究弦的音调与弦的长度的关系应选\_\_\_\_\_\_\_\_，想探究弦的音调与弦的材料的关系应选\_\_\_\_\_\_\_\_。本题的探究实验所用的方法叫做\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_法。

【答案】（1）DE（2） BC；AB；控制变量法

【解析】根据猜想发声音调的高低可能与弦的粗细、长短及弦的材料三个变量有关，如果想探究弦发声的音调与弦的粗细的关系，根据控制变量法，应该保持长短、弦的材料相同，弦的粗细不同来探究。同理想探究弦的音调与弦的长度的关系应该保持弦的材料、弦的粗细相同，长度不同的来探究。想探究弦的音调与弦的材料的关系应该选择、弦的粗细、长度相同，材料不同的探究

**题模二：频率**

**例1.2.1** 如图所示，将薄木片从木梳的梳齿上以不同速度滑过，可以用来研究乐音特征（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．响度  | B．音调  | C．音色  | D．以上都可以 |

【答案】B

【解析】薄木片从木梳的梳齿上以不同的速度滑过，梳子齿振动快慢不同，频率不同，音调不同．此实验研究音调跟频率的关系．

**例1.2.2** 如图是童谣“小蜂蜜”的一段歌词与乐谱，当小玲唱到“大家一起”这四个字期间，音调逐渐升高．关于这期间小玲声音变化的描述正确的是\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| A．声带振动一次的时间逐渐增加 | B．声带每秒振动的次数逐渐增加 |
| C．声波的传播速度逐渐增大 | D．声波的振动幅度逐渐增大 |

【答案】B

【解析】解答本题需要知道音调和频率之间的关系以及频率的定义，同时要了解一些基础的乐理知识．

（1）根据五线谱标识可知，“大家一齐”的简谱应为“1、2、3、4”，即音调逐渐在升高．

（2）音调的高低是由频率决定的，频率是指发声体在1s内振动的次数．

通过五线谱判断出音调在逐渐升高，音调由频率决定，所以其频率在逐渐升高，频率的定义是发声体在1s内振动的次数，所以判断出1s内的振动次数变多．

故选B．

**例1.2.3** 要使小提琴的音调变低，下列方法可行的是（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| A．拉紧琴弦  | B．增加发声部分的弦的长度 |
| C．缩短发生部分的弦的长度  | D．用更大的力弹拨琴弦 |

【答案】B

【解析】通过改变琴弦的松紧可以改变琴弦振动的快慢，所以要使小提琴发出的声音的音调变低，可以将琴弦变松弛一些，也可以改变增加琴弦发声部分长度，这样可以让琴弦振动减慢，音调就会变低．

**题模三：超声波、次声波**

**例1.3.1** （1）声呐在海洋勘察和军事方面都是一种重要的仪器．从知识上看，它是一种能定向发射和接受\_\_\_\_\_\_\_\_的设备；

（2）地震发生前，由于地壳的振动，会产生\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）蝙蝠靠发出\_\_\_\_\_\_\_\_来探测飞行中的障碍和发现昆虫；

（4）B超利用\_\_\_\_\_\_\_\_\_工作。（选填“超声波”或“次声波”）

【答案】（1）超声波（2）次声波（3）超声波（4）超声波

【解析】蝙蝠、声呐和B超靠超声波工作；地震发生前，会产生次声波。

**例1.3.2** 地震发生前，由于地壳的振动，会产生次声波。人对次声波\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_感受（选填“有”或“没有”），但次声波能够被某些动物听到。由右表提供的数据可知，对地震产生的次声有感受的动物是\_\_\_\_\_\_\_\_和狗。



【答案】没有；大象

【解析】我们通过课本学习知道人的听觉范围是，从表格中可以查出大象的听觉频率范围是，狗的听觉频率范围是，猫的听觉频率范围是，蝙蝠的听觉频率范围是Hz；

而次声波的振动频率低于，所以只有狗和大象能听到次声波，能够在地震前预感到。

故答案为：没有；大象

**题模四：响度和振幅**

**例1.4.1** 如图26甲所示，在鼓面上撒上一些纸屑，轻敲鼓时看到纸屑上下跳动，这个现象说明，正在发声的物体都在\_\_\_\_\_\_\_；比较甲、乙两次敲鼓的情况，两次鼓面上的纸屑振动的幅度不同，说明两次鼓发出声音的\_\_\_\_\_\_\_\_不同。



【答案】振动；响度

【解析】纸屑跳动，说明发声的物体在振动；鼓面上纸屑振动的幅度不同，鼓发出声音的响度不同。

**题模五：影响人耳听到的声音响度大小的因素**

**例1.5.1** 要想使得听到的锣声更响些，下列办法中最好的是（ ）

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

【答案】C

【解析】声音的响度与声源的振幅及距声源的远近有关，敲锣力度越大且离锣越近，则听到的锣声越响，所以选项C正确.

**题模六：音色**

**例1.6.1** 有一种新型声纹锁，只要主人说出事先设定的暗语就能把锁打开，如果换了其它人，即使说出暗语也打不开，这种声纹锁辨别声音的主要依据是\_\_\_\_．

【答案】音色

【解析】

不同人声音的音色不同，区别出谁在说话，是因为音色不同的原因，声纹锁主要是依据声音的音色来辨别主人的．

故答案为：音色．

**题模七：声音特性的运用**

**例1.7.1** （1）唱歌时有人说“那么高的音我唱不上去”，这里的“高”指的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）而“引吭高歌”里的“高”指的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）“未见其人先闻其声”是因为不同的人的声音具有不同的\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）小明在弹奏吉他时，往往要调整吉他弦的松紧程度，他这样做的目的是要改变弦声的\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）看电视时，调节音量按键，实质是改变电视机发出声音的\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（填“音调”，“响度”或“音色”）

（6）比较牛和蚊子的叫声，\_\_\_\_\_\_\_\_的叫声音调较高，\_\_\_\_\_\_\_\_的叫声响度大。

【答案】（1）音调（2）响度（3）音色（4）音调（5）响度（6）蚊子；牛

【解析】音调：声音的高低，由发声体的振动频率决定，频率越高，音调越高；响度：人耳感觉到的声音的大小，它跟发声体的振幅有关．振幅越大，响度越大；振幅越小，响度越小；音色：发声体的声音品质，由发声体本身的特征决定．是区别声音的重要标志。

歌的调子高是指音调高；“引吭高歌”里的“高”是指响度；“未见其人先闻其声”是因为不同的人的声音具有不同的音色。

调整吉他弦的松紧程度，越紧振动的频率越大，音调越高．所以调整吉他弦的松紧程度是要改变弦声的音调的。

看电视时，调节音量按键，是让声音更大一些，更容易听到，所以实质是改变电视机发出声音的响度。

蚊子的翅膀振动频率快，发出声音的音调响度较高；而牛的声带振动幅度大，发出声音的响度比较大。

**例1.7.2** 有一种电子牙刷，它能发出超声波，直达牙刷棕毛刷不到的地方，这样刷牙既干净又舒服。正确的说法是（ ）

A．刷牙时，人听不到超声波，是因为超声波不能在空气中传播

B．超声波的音调很低，所以人听不到

C．超声波不是由物体振动产生的

D．超声波能传递能量

【答案】D

【解析】A.刷牙时，人听不到，是因为超声波频率过低，人耳听不见

B.超声波的频率很低，所以人听不到

C.所有声音都是由物体振动产生的

D.超声波能传递能量

**例1.7.3** 如图所示，编钟是我国春秋战国时代的乐器．下列说法中错误的是（ ）

A．敲击钟时发出的声音是由钟振动而产生的

B．敲击大小不同的钟发出的声音在空气中的传播速度不同

C．敲击大小不同的钟能发出不同音调的声音

D．人耳能区分不同乐器的声音是因为它们的音色不同

【答案】B

【解析】A、敲击钟时发出的声音是由钟振动而产生的，故A正确；

B、敲击大小不同的钟发出的声音在空气中的传播速度相同，故B错误；

C、敲击大小不同的钟能发出声音的高低不同，即音调不同，故C正确；

D、人耳能区分不同乐器的声音是因为它们的音色不同，故D正确

**题模八：波长、频率和波速**

**例1.8.1** 如图所示是几种声音输入到示波器上时显示的波形，其中音调相同的是\_\_\_\_；响度相同的是\_\_\_\_．

【答案】甲和乙；甲和丙

【解析】此题主要考查的是声音的三个基本特性--音调、响度和音色，以及对其影响因素的了解和掌握．基础性题目，难度不大．

声音的特性有三个：音调、响度和音色．音调和发声体的振动频率快慢有关系；响度和发声体的振幅大小有关．

从甲乙丙三幅图可以看出，甲和乙在相同时间内，振动的次数是相同的，因此它们的振动频率是相同的．所以甲和乙的音调是相同的；

甲和丙两种波形的振幅是相同的，因此它们的响度是相同的．

故答案为：甲和乙；甲和丙．

**例1.8.2** （1）如下图中，该波的波长是\_\_\_\_\_\_\_cm。

（2）海面上停着一条船，一个人观察到每隔10s有一个波峰经过这条船，则可知该波浪的频率为\_\_\_\_\_\_\_Hz。

【答案】（1）2（2）0.1

【解析】波长是相邻两个波峰或者波谷的距离；频率是周期的倒数，为f=。

**例1.8.3** 声音在均匀空气里传播过程中（　　）

A．声速逐渐减小

B．频率逐渐减小

C．振幅逐渐减小

D．声速、频率、振幅都不变

【答案】C

【解析】A、声音在同种介质中传播时速度不变，故A错误；

B、声音在传播过程中，音调不变，故频率也不变，故B错误；

C、响度与振幅和距离有关，距离越远，响度越小，故声音在空气中传播过程中，响度变小，振幅也变小，故C正确；

D、综合ABC选项知D项错误．

故选C．

**题模九：声音的利用**

**例1.9.1** 如图所示，将一支点燃的蜡烛放在扬声器的前方，当扬声器发出较强的声音时，可以看到烛焰随着音乐的节奏晃动．扬声器的纸盆由于\_\_\_\_发出声音，声音通过\_\_\_\_传到烛焰处，烛焰的晃动说明声音具有\_\_\_\_．

【答案】振动；空气；能量

【解析】本题主要考查学生对：声与能量的了解和掌握，是一道基础题．

声音能传递信息，也能传递能量．

当扬声器发出较强的声音时，可以看到烛焰随着音乐的节奏晃动．扬声器的纸盆由于振动发出声音，声音通过空气传到烛焰处，烛焰的晃动说明声音具有能量．

故答案为：振动；空气；能量．

**例1.9.2** 图中的吼猴是世界上叫声最响的动物之一，它能以雷鸣般的吼声警告其他动物不要侵犯它的领地．这里的“雷鸣般”描述的是声音的　　　　　　，吼声起到警告作用说明声音能传递　　　　　　．

【答案】响度；信息．

【解析】这里的“雷鸣般”指声音非常大，即是指的声音的响度特性；

吼声起到警告作用说明声音能传递信息；

**例1.9.3** （1）超声清洗及超声碎石是利用声能传递\_\_\_\_\_\_\_的性质工作的。

（2）回声定位则利用了声能传递\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的性质。

（3）用声纳探海深利用了声能传递\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的性质。

（4）利用B超做体检利用了声能传递\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的性质。

（5）汽车上的电子防盗报警装置，在汽车被撬开时能发出报警声，提醒人们车辆被盗，这是利用了声音可以传递\_\_\_\_。

【答案】（1）能量（2）信息（3）信息（4）信息（5）信息

【解析】根据声音可以传递信息，也可以传递能量。

超声清洗及超声碎石是利用声能传递能量的性质工作的，而利用B超做体检、回声定位则利用了声能传递信息的性质。在汽车被撬开时能发出报警声，提醒人们车辆被盗，这是利用了声波能传递信息。



·随堂练习·

**随练1.1** 音乐小组的几位同学制作了各自的乐器，乐器发声的波形图如图所示，对此说法不正确的是\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| A．乐器发声时都在振动 | B．乐器发声的音色相同 |
| C．乐器发声的响度相同 | D．乐器发声的音调相同 |

【答案】B

【解析】此题主要考查了声音的产生，声音的三要素及区别，有关这几个概念要注意区分．

解决此题需掌握：①声音是由物体振动产生的；

②声音的三个特性：音调、响度和音色，并能够搞清影响它们的因素．音调与发声体的振动频率有关；响度与振幅有关；音色与发声体有关．

A、因为声音是由物体振动产生的，所以乐器发声时都在振动．此选项正确，不合题意．

B、不同乐器、不同发生体的材料和结构不同，产生的音色会不同，我们是靠音色来辨别乐器的种类，所以音乐小组的几位同学的各自的乐器音色不同．此选项错误，符合题意．

C、振幅是指振动物体离开平衡位置的最大距离，它决定了声音的响度．观察图示可知振幅相同，所以乐器发声的响度相同．此选项正确，不合题意．

D、频率表示物体振动的快慢，物体振动的越快，频率越大，音调越高．观察图形，相同时间内，经过的周期越多，频率越大．振动物体往返一次叫一个周期．观察图示可知发声体振动的频率相同，所以音调相同．此选项正确，不合题意．

故选B．

**随练1.2** 唱歌时有人说“那么高的音我唱不上去”，这里的“高”指的是 ；而“引吭高歌”里的“高”指的是 ；“未见其人先闻其声”是因为不同的人的声音具有不同的 。

【答案】音调；响度；音色

【解析】音调：声音的高低，由发声体的振动频率决定，频率越高，音调越高；响度：人耳感觉到的声音的大小，它跟发声体的振幅有关．振幅越大，响度越大；振幅越小，响度越小；音色：发声体的声音品质，由发声体本身的特征决定．是区别声音的重要标志．歌的调子高是指音调高；“引吭高歌”里的“高”是指响度；“未见其人先闻其声”是因为不同的人的声音具有不同的音色

**随练1.3** 人们听不到蝴蝶飞行的声音，是因为蝴蝶翅膀振动的频率\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20Hz，人能听到蜜蜂飞行的声音，是因为蜜蜂翅膀振动的频率大于20Hz且\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20000Hz。（选填“大于”、“等于”或“小于”）

【答案】小于；小于

【解析】蝴蝶飞行时，扇动翅膀的频率在5次/秒左右，小于20Hz，属于次声波，所以人听不到蝴蝶飞行的声音；

人能听到蜜蜂飞行的声音，是因为蜜蜂翅膀振动的频率大于20Hz且小于20000Hz，在人耳的听觉范围内；

**随练1.4** 为了探究音调与什么因素有关，小明设计了下面几个实验，如图所示，你认为不能够完成探究目的是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A．A选项 | B．B选项 | C．C选项 | D．D选项 |

【答案】D

【解析】（1）掌握声音的三个特性，三个特性的影响因素．

（2）掌握声的发生、传播．

（1）声音三个特性：音调、响度、音色．音调跟频率有关，频率越大，音调越高．体积大，质量大的物体难振动，频率小，音调低．响度跟振幅有关．音色跟材料和结构有关．

（2）物体发声时一定振动，振动停止，发声停止．

A、硬纸板接触齿数不同的齿轮．振动的频率不同，发出的声音的音调不同，不符合题意．

B、改变钢尺伸出桌边的长度振动的频率不同，发出的声音的音调不同，不符合题意．

C、用塑料尺子在梳子齿上快慢不同的滑动时，梳子齿振动的频率不同，发出的声音的音调不同，不符合题意．

D、改变吹笔帽的力度，振幅不同，响度不同．研究响度跟振幅的关系．符合题意．

故选D．

**随练1.5** 如图3所示的几个实验中，能够探究“声音的响度与振幅的关系”的是（ ）



 A B C D

图3

A．用力吹一根管子，并将它不断剪短，听声音的变化情况

B．用大小不同的力敲打鼓面，观察纸屑跳动的情况

C．把罩内的空气抽取一些后，听闹钟的铃声变化情景

D．小刚轻声说话，小丽通过“土电话”听小刚的声音

【答案】B

【解析】：A、用力吹一根细管，将它不断剪短，空气柱减小，空气容易振动，频率增大，音调变高，声音变高．研究的是音调和频率的关系，不符合题意；

B、用大小不同的力敲打鼓面，纸屑跳动高度不同，鼓面振幅不同，响度不同．研究响度跟振幅的关系，符合题意；

C、罩内抽出空气，闹铃铃声明显减小，说明声音传播需要介质，不符合题意；

D、用“土电话”通话，传播声音的介质是细线，这说明固体可以传播声音，不符合题意。

故选B