** 2.2声音的特性**

2.2声音的特性教案

**教学目标**

知识与技能

1．了解声音的特性包括：音调、响度和音色。

2．知道乐音的音调跟发声体的振动频率有关，响度跟发声体的振幅有关。

3．不同发声体发出声音的音色不同。

过程与方法

1．通过做“音频与频率有关的实验”和“响度与振幅有关的实验”进一步了解、学习用科学探究的方法研究物理问题。

2．学习从物理现象和实验中归纳简单的科学规律，尝试应用已知的科学规律去解释具体问题。

3．培养学生合作的能力，初步的评估和听取反馈意见的意识。

情感、态度与价值观

1．乐于探索自然现象和身边的物理道理，乐于参与观察、实验、探究活动。

2．有主动与他人合作交流的愿望，敢于发表自己的见解。

3．体会现实世界物体的发声是丰富多彩的，从而更加热爱世界，热爱科学。

**教学重难点**

重点

音调、响度、音色的概念及其相关因素。

难点

探究决定音调、响度的因素。

**教学用具**

钢尺、示波器、音叉、小锤、乒乓球(系有细绳)、铁支架、话筒、多媒体课件。

**教学过程**

**一、创设情境，导入新知**

生活中我们接触到的声音各种各样，千差万别。其中有许多声音让我们感到悦耳、动听。例如：音叉发出的声音、人歌唱的声音、各种乐器的演奏声等，它们都是物体做规则振动时发出的声音，物理学中把这类声音叫做乐音。有的声音听起来音调高，有的声音听起来音调低，声音为什么会有音调高低的不同呢？让我们一起来做下面的探究活动。

**二、自主合作，感受新知**

回顾以前学的知识，阅读课文并结合生活实际，完成《探究在线·高效课堂》相关作业部分。

**三、师生互动，理解新知**

(一)音调

同学们在讲话时，女同学的声音尖细，男同学的声音粗哑。声音的这种差别物理中用音调高低来反映。女同学的音调高，男同学的音调低。乐器中小提琴的音调高，大提琴的音调低。声音为什么会有音调高低的不同？什么因素决定音调的高低？

提示：声音是由物体振动产生的，音调的高低一定与发声体的振动有关。大家先用一张硬卡片先后快拨和慢拨木梳的齿，注意听卡片发出的声音有什么不同？哪一次卡片振动得快？你认为声音的高低与声源振动的快慢有关吗？有什么关系？

再用钢尺来探究这个问题。

把钢尺紧压在桌面上，一端伸出桌边，拨动钢尺，听它振动发出的声音的高低，并注意观察它振动的快慢。

(1)钢尺伸出桌边的长度短一些，注意观察钢尺振动发声时振动的快慢及声音的特点。

(2)使钢尺伸出桌边的长度较长一些，再次拨动，注意要使钢尺两次振动的幅度大致相同，比较两种情况下钢尺振动的快慢和发出声音的音调。

总结：物体振动得快，发出的声音音调就高，振动得慢，发出的声音音调就低。可见发声体振动的快慢是一个很重要的物理量，它决定着音调的高低，物理学中用频率来描述物体振动的快慢。

请同学们阅读课本有关内容，回答下面的问题：

(1)频率的物理意义是什么？什么叫频率？

(2)在国际单位制中，频率的单位是什么？

(3)物体振动的快慢、频率跟音调的关系是什么？

(4)大多教人能够听到的频率范围是多少？

(5)什么叫超声波？什么叫次声波？

总结：频率是用来描述物体振动快慢的物理量，物理学中把物体在每秒内振动的次数叫频率。

在国际单位制中，频率的单位是赫兹，简称赫，符号为Hz。

实验表明，频率决定声音的音调。物体振动得快，频率高，发出的声音音调高。物体振动得慢，频率低，发出的声音音调低。

大多数人能够听到的频率范围是从20 Hz到20000 Hz。其中20 Hz是人类听觉的下限，20000 Hz是人类听觉的上限。

频率高于20000 Hz的声音叫做超声波。频率低于20 Hz的声音叫做次声波。

有趣的是很多动物都有完善的发射和接收超声波的器官。例如蝙蝠，飞行中不断发出超声波的脉冲，依靠昆虫身体的反射波来发现食物。海豚也有完善的“声呐”系统，使它能在浑浊的水中准确地确定远处小鱼的位置。

观察声波的波形。

提问：(1)通过示波器观察两个频率不同的音叉发出声音的波形，比较不同频率的声音的波形有什么差别。

(两个频率不同的音叉发出声音的波形相似，但频率高的音叉的波形要密一些。)

(2)通过示波器观察不同的男、女同学发出声音的波形，比较男、女学生声音的波形有什么不同。

(男、女学生声音的波形不同，女同学的音调比男同学高，波形就密一些。)

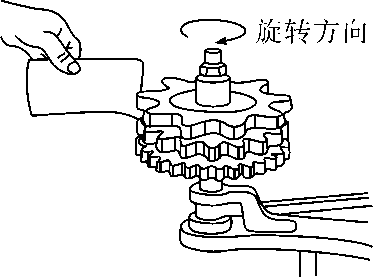
(3)轻敲和重敲同一个音叉(即频率相同的音叉)，音叉发声的波形有什么不同？

(轻敲音叉时，波形的幅度小；重敲音叉时，波形的幅度大。但两种情况下，波形的疏密程度相同。)

思考：振动会发出声音，为什么我们听不到蝴蝶翅膀振动发出的声音，却能听到讨厌的蚊子声？请同学们分组讨论。

(蝴蝶的翅膀一秒钟振动不超过10次，蚊子的翅膀一秒钟振动500～600次，由于蝴蝶的翅膀振动的频率低于人耳能够听到的频率下限，当然人耳听不到蝴蝶翅膀振动发出的声音。而蚊子翅膀的振动频率在人耳的听频范围内，人耳就能听到蚊子翅膀振动发出的声音。)

【例1】如图所示，在同一个轴上固定着三个齿数不同的齿轮。当齿轮旋转时，用纸片分别接触齿轮，使纸片发出声音的音调最高的是(填“上面”“中间”或“下面”)的齿轮。



【解析】 影响音调的因素是发声体振动的频率，发声体振动越快，频率就越高，音调就越高。用纸片接触齿轮时，由于下面的齿轮间隔最小，纸片振动次数最多，频率最高。

(二)响度

声音有音调的不同，也有强弱的不同。物理学中把声音的强弱叫做响度。响度也就是我们平常所说的声音的大小。怎样才能使物体振动发出的声音更响？响度与什么因素有关呢？同学们能设计一些实验来证实你们的猜想吗？

(1)用细线把乒乓球吊起来，使乒乓球静止在竖直位置，恰好跟音叉的一个叉股接触。轻敲音叉，观察乒乓球被弹开的幅度。

(2)重敲音叉，使音叉发出响度更大的声音，观察乒乓球被弹开的幅度。

(3)比较音叉发出不同响度的声音时，乒乓球被弹开的幅度有什么不同。

(4)通过上面的探究活动，可以得出什么结论？

总结：物体振动的幅度叫振幅。物体的振幅越大，声音的响度就越大。

实际中，响度还跟听者与发声体的距离有关。距发声体越远，听到的声音越小，响度越小。因为声音在传播过程中，越到远处越分散。

请同学们讨论并回答，蚊子的叫声与黄牛的叫声相比，哪个音调高？哪个响度大？

指出：音调和响度是声音的两个不同的特征。响度大的声音，音调不一定高；音调高的声音，响度也不一定大。

音调和响度可以从三个方面区别：定义方面，音调指声音的高低，即日常生活中所说的声音尖粗，声音尖的音调高，声音粗的音调低；决定因素方面，音调由声源振动频率决定，响度由振幅决定，还与距离声源的远近有关；波形方面，音调相同的不同乐器发出声音的波形总体上的疏密程度是相同的，响度相同的不同乐器发出声音波形的高低程度相同。

【例2】下列说法正确的是(　　)

A．声源离我们越近，振幅越大，响度就越大

B．鼓面每秒振动的次数越多，音调就越高，响度也越大

C．棒击鼓面的力越大，鼓面振幅越大，音调越高，响度也越大

D．声源离我们越远，振幅越大，响度就越小

【解析】 声音是从发声体向四面八方传播的，越到远处越分散，所以距离发声体越远，听到的声音越小。物体振动频率的高低决定了声音音调的高低，声音的响度决定于物体振幅的大小，振幅与音调无关。

【答案】 A

(三)音色

频率的高低决定声音的音调，但是不同的物体发出的声音，即便音调相同，我们还是能够分辨它们。这表明在声音的特征中还有一个因素是十分重要的，它就是音色。

物理上，把不同的物体发出的声音具有不同的特色叫音色。

播放录音(分别用小提琴和二胡演奏的《二泉映月》)。让学生分辨出哪一段是用小提琴演奏的，哪一段是用二胡演奏的。

找几名同学站在教室后面念一首诗，每人读一句，其他同学不许回头，能否判断出每一句分别是哪一位同学念的。

总结：我们之所以能听出熟悉的人、熟悉的乐器的声音，是因为不同的人、不同的乐器发出的声音音色不同。

观察波形。

将话筒接在示波器的输入端，用不同的乐器对着话筒发出相同音调的声音(都发C调的“1”)，比较各波形有何异同。

实验结论：音调相同的不同乐器发出的波形总体上的疏密程度是相同的，即频率相同，但是波的形状不同，即音色不同。

典例解读

【例3】CCTV青年歌手大赛中有道题：“先听音乐，后判断该音乐是用哪种乐器演奏的”。歌手能判断出用哪种乐器演奏是根据声音的(　　)

A．音调　　B．音色 C．响度 D．三者均可

【解析】 解答此题把握两点：一是理解声音三特性本身的含义；二是弄清影响三特性的因素。响度是主观上听到的声音大小，与振幅和距离发声体的远近有关；音调反映的是声音的高低，与发声体的频率有关；而音色是由于不同的发声体结构、材料、发声方式等不同，造成发出声音的音色不同，故可以通过音色判断乐器和人等发声体。

【答案】 B

**四、课堂小结，梳理新知**

本节课我们学习了声音的特性包括：音调、响度和音色；知道乐音的音调跟发声体的振动频率有关，响度跟发声体的振幅有关；不同发声体发出声音的音色不同。

**五、板书设计**



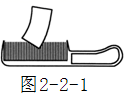
**六、教学反思：**

这节课是本章的重点内容，在设计时我们突出了以学生为主的方法，增加了不少学生的活动，对一些学生不易观察的现象我们进行了录像、放慢等措施，增加了学生对细微变化的观察。

在典型声音的素材搜集上，我们还需要些努力，在声音的对比音效上，在学生不易认识到的特殊声音上，我们还要进一步通过采集利用起来。

同步练习：

1.如图所示，拿一张硬纸片让它以不同速度从木梳齿上划过，这个实验用来探究（ ）



A.音调是否与声源振动频率有关 B.声音能否在真空中传播

C.声音能否在固体中传播 D.声音传播是否需要时间

2.在一只玻璃杯中先后装入不同量的水，用细棒轻轻敲击，会听到不同频率的声音。与此类似，当医生在给病人检查腹部是否有积水时，常会用手轻轻敲击患者腹部，细细倾听其发出的声音，此为“叩诊”，这主要是根据什么来判断腹部是否有积水的？（ ）

A.声音的响度 B.声音的音调 C.声音的音色 D.声音是否悦耳动听

3.如图所示，敲鼓时用力越大， 听到的鼓声越响．此现象表明影响声音响度的因素是声源（ ）



A.振动的幅度 B.组成的材料 C.振动的快慢 D.自身的结构

4.医生用听诊器诊病是因为（ ）

A.听诊器能使振动的幅度增大，是响度增大

B.听诊器能改变发声体的频率，是音调变高

C.听诊器能减小声音的分散，使传入人耳的响度更大些

D.听诊器能缩短听者距发声体间的距离，使传入人耳的响度更大些

5.音乐会上不同的乐器演奏同一首乐曲，我们也能够分辨出不同乐器发出的声音，这主要是依据（ ）

A.音调 B.音色 C.响度 D.频率

6.地震前夕，狗往往叫声频繁，这种异常现象表明（ ）

A.狗能发出与地震波频率相同的次声波

B.人耳听不到地震波是因为人耳的听觉范围不包括次声波

C.狗的耳朵听觉范围比人的听觉范围大，能听到人耳听不到的次声波

D.地震波人耳感觉不出，因为没有声波产生

7.声音从声源发出，在空气中传播的过程中(设空气是均匀的)，与实际情况符合的是（　　）

A.声波的波速不断减小 B.声波的频率不断减小

C.声波的振幅不断减小 D.音色不断变差

8.喇叭里响起“我和你，心连心……”的北京奥运会主题歌声，小凡说：“是刘欢在演唱．”他的判断是根据声音的（ ）

Ａ.音调不同 Ｂ.响度不同 Ｃ.音色不 同 Ｄ.频率不同

9.吼猴是世界上叫声最响的动物之一，它以雷鸣般吼声警告其它动物不要侵犯它的领地。这里的“雷鸣般”描述的是声音的（ ）

A.音调 B.响度 C.音色 D.声速

10.古典名著《三国演义》中，猛将张飞单枪立马在长坂坡当阳桥头，一声大喝，喝断当阳桥，吓退曹操十万大军。这个典故形容张飞声音（ ）

A.音调高 B.频率高 C.响度大 D.音色差

11.小鸟的声音与老黄牛相比，老黄牛的声音音调\_\_\_\_\_\_ ，是因为老黄牛的声带振动的\_\_\_\_\_\_\_ ；但响度\_\_\_\_\_\_\_ 。

12.女高音与男低音中的“高”与“低”指声音的\_\_\_\_\_\_不一样，是由声源的振动\_\_\_\_\_\_决定的；“引吭高歌“与“低声细语”中的“高”与“低”指声音的\_\_\_\_\_\_不一样，是由声源振动的\_\_\_\_\_\_决定的。

13.弦乐器的音调高低决定于弦的长短.松紧.粗细。在弦的粗细，松紧相同时，弦越\_\_\_\_\_\_，音调越高；在弦的粗细，长短相同时，弦越\_\_\_\_\_\_，音调越高；在弦的长短.松紧相同时，弦越\_\_\_\_\_\_，音调越高。

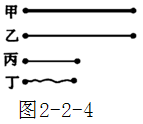
14.如图所示，童话故事中的狼为了想吃掉小兔子，学着兔妈妈的声音说:“小兔子乖乖，把门儿开开！” 小兔子却回答说:“不开，不开！就不开!”小兔子知道这不是它妈妈的声音,这主要是因为狼和兔妈妈声音的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_不同。



15.小华经常欣赏邻居演奏二胡，他仔细观察二胡只有2根不同粗细的弦，看到邻居表演前常常要用弦轴来调节弦的松紧，表演时常常改变弹奏不同的弦，有不断地用手指按动不同的部位，他猜想：音调的高低可能与发声体的粗细.长度和松紧度有关。你的猜想是 。

为了研究二胡发音的原理，他选择了四根钢丝进行实验，如图2-2-4所示．具体数据如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 材料 | 长度 | 粗细 | 松紧 |
| 甲 | 钢丝 | 10cm | 0.2 mm2 | 紧 |
| 乙 | 钢丝 | 10cm | 0.1 mm2 | 紧 |
| 丙 | 钢丝 | 5cm | 0.1 mm2 | 紧 |
| 丁 | 钢丝 | 5cm | 0.1 mm2 | 松 |



（1）用同样的力拨动甲和乙两根钢丝，发现拨动 钢丝时的音调高，由此可以得出的结论是：在钢丝的长度.松紧程度相同时，钢丝越细，音调 。  
（2）为了探究钢丝音调的高低与长度的关系，他应用同样大小的力先后拨动 和

两根钢丝。  
（3）先后用同样大小的力拨动丙和丁两根钢丝，可以得出的结论是 。

（4）本实验中采用的方法是 。

（5）应用创新：笛子改变音调高低的方法是： 。

【答案】

1.A 2.B 3.A 4.C 5.B 6.C 7.C 8.C 9.B 10.C

11.低 频率低 大

12.音调 频率（快慢） 响度 振幅（幅度）

13.短 紧 细

14.音调 音色

15.音调的高低可能与发声体的材料有关（合理.与题目不重复均可）（1）乙 越高 （2）乙 丙 （3）在钢丝的长度.粗细相同时，钢丝越紧，音调越高（在钢丝的长度.粗细相同时，钢丝越松，音调越低） （4）控制变量法 （5）改变发声的空气柱长度