

第一章 声 现 象



超能聚焦镜

焦点1 人耳听声的小秘密

【思维解读】经外耳道进来的声波作用于鼓膜,经听骨链传入耳蜗,引起耳蜗内的听觉神经产生神经脉冲,于是在听觉中枢就形成了听觉。我们对着山崖大喊,过一会儿能听到回声,但我们在教室里无论如何大喊,都听不到回声,但感觉声音较为洪亮,这是怎么回事呢?原来,人耳区分两次声音的时间间隔至少为 0.1 s ,在教室里说话时,回声和原声的时间间隔小于 0.1 s ,回声和原声混在一起显得声音更加响亮。

【例题展示】(南京建邺期中)我们生活在一个有声的世界里,我们听到的所有声音都是由物体_____产生的;下列4个介质:①空气;②水;③钢铁;④真空,不能传声的有_____ (填序号);某一装满水的长 100 m 的直钢管,在其一端用力敲击一下,在另一端能听到的敲击声的次数为_____ (填“1次”“2次”“3次”或“以上次数都有可能”)。(已知:声速在空气中约为 340 m/s ,在水中约为 $1\,500\text{ m/s}$,在钢铁中约为 $5\,200\text{ m/s}$ 。一般人耳区分两次声音的时间间隔为 0.1 s 及以上)

提示:声音都是由物体振动产生的,声音的传播需要介质,真空不能传声。声音在空气中的传播时间为 $\frac{100\text{ m}}{340\text{ m/s}} \approx 0.29\text{ s}$,声音在水中的传播时间为 $\frac{100\text{ m}}{1\,500\text{ m/s}} \approx 0.07\text{ s}$,声音在钢铁中的传播时间为 $\frac{100\text{ m}}{5\,200\text{ m/s}} \approx 0.02\text{ s}$, $0.29\text{ s} - 0.07\text{ s} = 0.22\text{ s} > 0.1\text{ s}$, $0.07\text{ s} - 0.02\text{ s} = 0.05\text{ s} < 0.1\text{ s}$,所以只能听到2次声音。

答案:振动 ④ 2次

【超级链接】“巅峰训练1”第3题。

焦点2 巧析波形图

【思维解读】声波是声音的传播形式,借助各种介质向四面八方传播。根据声波的波形图可以比较出不同声波的响度、音调或音色是否相同。波形图的最高点称为波峰,最低点称为波谷。分析波形图的技巧:(1)根据波峰的高低判断声音的响度,波峰越高,响度越大;(2)根据波峰的多少判断声音的音调,波峰越多,音调越高;(3)根据声波的形状判断声音的音色,波形图不同,表示声音的音色不同。

巧析方法:“高低”→响度;“多少”→音调;“形状”→音色。需要注意的是,应在同一参照系中比较,波峰和波谷数量不一致时,应分别比较波峰或波谷的数量关系。

【例题展示】如图1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_____和_____;响度相同的是_____和_____ [以上四空均填“(a)”“(b)”或“(c)”。]。如图2所示,两种声音的_____不同。

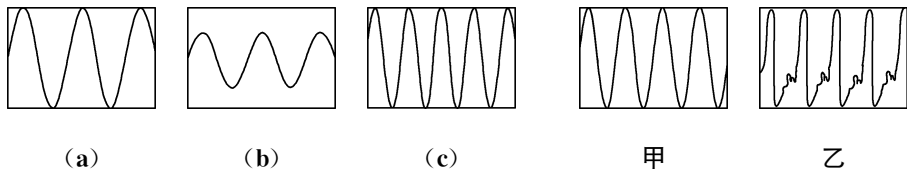


图1

图2

提示:从(a)(b)(c)三幅图可以看出,(a)(b)在相同时间内振动的次数是相同的,因此它们振动的频率是相同的,所以(a)和(b)的音调相同;(a)(c)两种波形的振幅是相同的,因此它们的响度相同。图2中的波形是不同的,所以两种声音的音色不同。

答案:(a) (b) (a) (c) 音色

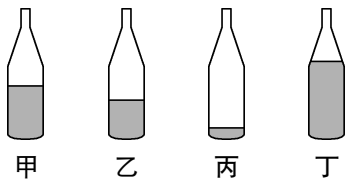
【超级链接】“巅峰训练2”第5题。

焦点3 会唱歌的啤酒瓶

【思维解读】如图所示,某音乐奇人可以用啤酒瓶吹奏经典歌曲《送别》《牧羊曲》《万水千山总是情》等。啤酒瓶装入一定量的水,用小棒敲击或在瓶口吹气都可以发出不同频率的声音。同样条件下,一般轻的、短的、细的物体振动频率高,发出声音的音调高。敲击装水的啤酒瓶时,主要是瓶和水共同振动发声,水越多,振动频率越低,发出声音的音调越低;在瓶口吹气时,主要是水面上方的空气柱振动发声,水越多,空气柱越短,振动频率越高,发出声音的音调越高。



【例题展示】如图所示,四个相同的玻璃瓶里装水,水面高度不同,用嘴贴着瓶口吹气,能分别吹出“1(do)”“2(re)”“3(mi)”“4(fa)”四个音阶,则与这四个音阶相对应的瓶子是_____。



提示:用嘴贴着瓶口吹气,瓶子发出的声音是由瓶内水面上方的空气柱振动产生的,空气柱越长,振动的频率越低,发出声音的音调越低。

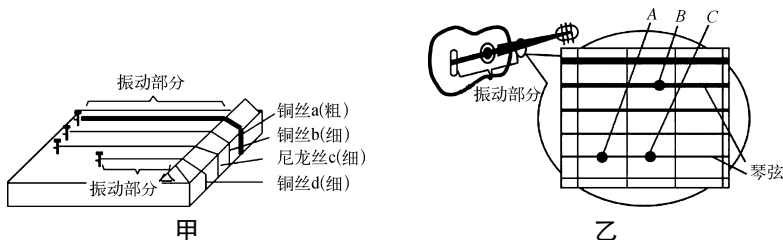
答案:丙、乙、甲、丁

【超级链接】“巅峰训练2”第8题。

焦点4 “弦”定音调

【思维解读】二胡、马头琴等弦乐器依靠琴弦的振动发出悦耳的声音,弦乐器发出声音的音调与弦的松紧程度、粗细、振动部分的长度等因素有关。所以,探究影响弦振动发出声音的音调高低的因素时,要用到控制变量法。

【例题展示】(扬州江都期中)小明在吉他演奏中发现,琴弦发出声音的音调与弦线的长短、粗细和松紧有关,于是他想:



(1) 利用几根弦做研究,如图甲所示,其中 a、b、c、d 四根弦线的松紧相同。

①若他选择 b、d 两弦线做实验,则研究的目的是探究音调与弦线_____的关系。

②若他要研究音调与弦线粗细的关系,则应选择_____两弦线做实验。

③小明研究后得出结论:在其他条件相同的情况下,弦线越长,发出的音调越低;弦线越粗,发出的音调越低。小明实验中采用的探究方法是_____。

(2) 请你据图乙判断,在松紧相同的情况下,分别按住 A 点、B 点、C 点后拨动琴弦,发出声音的音调最高的是按住_____点,最低的是按住_____点。

提示:(1) ①琴弦 b、d 的材料和粗细相同而长度不同,可探究音调高低与琴弦长度的关系。②探究音调高低与琴弦粗细的关系,应控制琴弦的材料和长度相同而粗细不同,可选琴弦 a、b 进行实验。③实验中采用的探究方法是控制变量法。(2) 弦线越长、越粗,发出声音的音调越低,分别按住 A 点、B 点、C 点后拨动琴弦,发出声音的音调最高的是按住 A 点,最低的是按住 B 点。

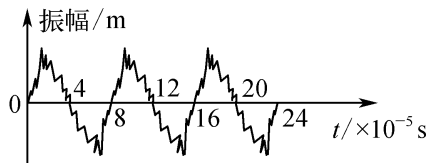
答案:(1) ①长度 ②a、b ③控制变量法 (2) A B

【超级链接】“巅峰训练 4”第 5、6 题。

焦点5 降服隐形杀手

【思维解读】以声消声(有源消声)是近年控制噪声的技术发展的一个前沿热点。在高铁的座位处可以增加一个设备,该设备能根据周围噪声的频率发出特定频率的声波和周围噪声的声波相互抵消,达到局部降噪的目的,为乘客创造一个安静舒适的环境。

【例题展示】(常州中考)车间机床工作时发出响度达 110 _____ (填单位)的声音,波形如图所示。降噪耳机能阻止特定频率的声音进入人耳,同时允许其他频率的声音(如工友的指令声等)进入人耳,工人在车间只要把耳机阻止声音的频率值设置为 _____ Hz 即可。



提示:车间机床工作时发出响度达 110 dB 的声音。观察波形图可知,声波振动一次的时间 $T = 8 \times 10^{-5}$ s,则声音的频率 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \times 10^{-5} \text{ s}} = 1.25 \times 10^4$ Hz。

答案:dB 1.25×10^4

【超级链接】“巅峰训练3”第1题。

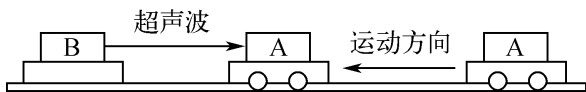
焦点6 超速克星——超声波测速仪

【思维解读】超声波测速仪每隔一相等时间,发出一超声脉冲信号,每隔一段时间接收到经汽车反射回来的该超声脉冲信号;若汽车匀速行驶,则间隔时间相同,根据发出和接收到的信号间的时间间隔和声速,测出被测汽车的速度。超声波测速类试题实质是数学中的相遇问题,但具体分析时,要注意发射超声波的时间间隔引起的时间计算问题。

【例题展示】超声测速仪向障碍物发出时间极短的脉冲超声波,

6 做题小帮手·巅峰指南

根据接收到的反射信号的时间关系可以测量物体速度。如图所示,测速仪 B 向迎面匀速行驶的汽车 A 发出两次脉冲的时间间隔为 4.5 s。发射第一个脉冲后 1.4 s 收到反射信号,发射第二个脉冲后 0.4 s 收到反射信号,则汽车行驶的速度为 _____ m/s。(超声波在空气中传播的速度为 340 m/s)



提示:测速仪第一次发出的信号从汽车处返回到测速仪时,汽车与测速仪之间的距离 $s_1 = v_{\text{声}} t_1 = 340 \text{ m/s} \times \frac{1.4}{2} \text{ s} = 238 \text{ m}$;第二次发出的信号从汽车处返回到测速仪时,汽车与测速仪之间的距离 $s_2 = v_{\text{声}} t_2 = 340 \text{ m/s} \times \frac{0.4}{2} \text{ s} = 68 \text{ m}$ 。汽车在两次与信号相遇的过程中,行驶的路程 $s' = s_1 - s_2 = 238 \text{ m} - 68 \text{ m} = 170 \text{ m}$,行驶的时间 $t' = \Delta t - \frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2} = 4.5 \text{ s} - 0.7 \text{ s} + 0.2 \text{ s} = 4 \text{ s}$,汽车行驶的速度 $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{170 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 42.5 \text{ m/s}$ 。

答案:42.5

【超级链接】“巅峰训练 3”第 7 题。