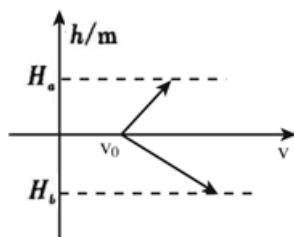


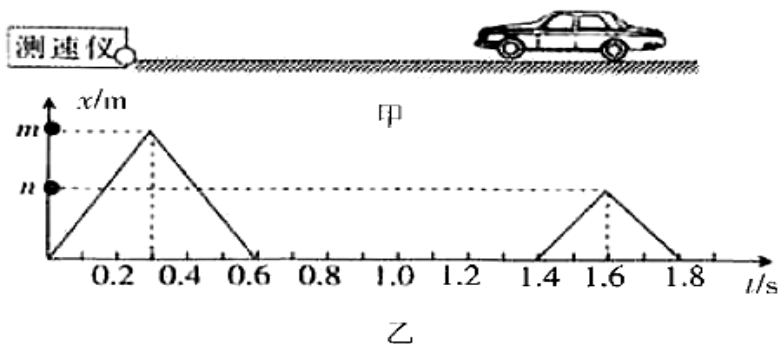
初二提招物理声现象 1

一、单选题

1. 科学研究发现：声在海水中的速度随海水的深度、温度、含盐量变化而变化。如图所示是声速随海水深度变化的函数图象， H_a 、 H_b 分别为海面、海底坐标，当潜艇在海下用声波传递信息时，效果最好的是()



- A. 在海底与海面之间 B. 在海下各处一样
C. 在海底 D. 无法判断
2. 距离爆炸点 $6km$ 处的某人，先后两次听到爆炸的声音，第一次听到的声音是声波经水平直线传播而来的，第二次听到的声音是经过空中云层反射而来的。设声音在空气中的传播速度为 $340m/s$ ，两次听到的爆炸声间隔时间为 $11.7s$ ，则云层高度可能为()
- A. $4km$ B. $6km$ C. $8km$ D. $10km$
3. 交通部门通常用测速仪来检测车速，测速原理是测速仪前后两次发出并接收到的被测车反射回的超声波信号，再根据两次信号的时间差，测出车速，如图甲。某次测速中，测速仪发出超声波的情况如图乙所示， x 表示超声波与测速仪之间的距离。则下列说法中错误的是(假设超声波的速度为 $340 m/s$ ，且声速与车速均保持不变)()



- A. 汽车遇到第一次信号时距离测速仪 $102 m$ B. 汽车两次收到信号的时间差为 $1.3 s$
C. n 的值为 34 D. 汽车的速度约为 $26.15 m/s$

4. 往保温瓶里灌开水时，听声音就能判断壶里的水位高低，因为()

- A. 随着水位升高，音调升高
- B. 灌水过程中音调保持不变，响度减小
- C. 随着水位升高，音调降低
- D. 灌水过程中音调保持不变，响度增大



5. 同学将耳朵贴在一根20m铁管的一端，乙同学在另一端用力敲一下铁管，甲同学能听到(空气中声速为340m/s，铁中声速为5200m/s)()

- A. 1次敲击声
- B. 2次敲击声
- C. 3次敲击声
- D. 4次敲击声

6. 若声音在空气中的传播速度为 v_1 ，在钢轨中的传播速度为 v_2 ，有人用锤子敲了一下钢轨的一端，另一人在另一端听到两次声音的时间间隔为 t ，下列说法中正确的是()

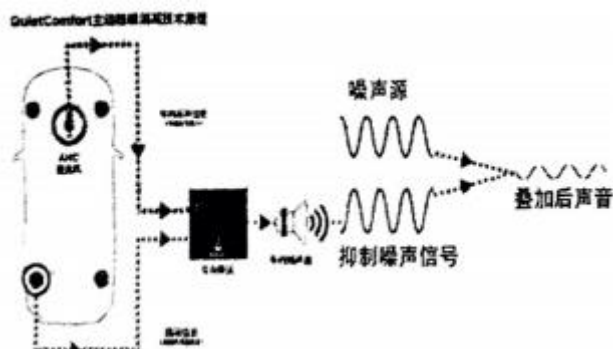
- A. 声音沿钢轨从一端传到另一端时间为 $\frac{v_2}{v_2 - v_1}$
- B. 声音沿钢轨从一端传到另一端时间为 $\frac{v_1}{v_2 - v_1}$
- C. 钢轨的长度为 $\frac{v_1 v_2 t}{v_2 - v_1}$
- D. 钢轨的长度为 $(v_2 - v_1)t$

7. 为了监督司机遵守限速规定，交管部门在公路上设置了固定测速仪，如图所示，汽车向放置在道路中间的测速仪匀速驶来，测速仪向汽车发出两次短促的(超声波)信号。超声波经汽车反射并返回测速仪，第一次发出信号到测速仪接收到信号用时0.5s，第二次发出信号到测速仪接收到信号用时0.4s，若测速仪发出两次信号的时间间隔是1.05s，超声波的速度是340m/s，下列说法正确的是()



- A. 汽车第一次碰到信号的位置距测速仪170m
- B. 汽车第二次碰到信号的位置距测速仪136m
- C. 汽车两次碰到信号的时间间隔为1s
- D. 汽车行驶的速度为34m/s

8. 汽车在行驶过程中会产生各种噪声，为了减弱这种噪声污染，有些汽车使用了“以声消声”的方法，用车内麦克风监听噪声，然后利用喇叭产生反相噪声，与原噪声进行叠加，最终听到的声音会变弱。以下相关说法正确的是()



- A. 噪声是一种超声波，对司机的驾驶起干扰作用
 B. 噪声源声音越强，车内喇叭产生的抑制声波的频率要相应加强
 C. 车内喇叭在产生反相抑制声波时，将电能转化为机械能
 D. 汽车行驶时，风产生的噪声与轮胎产生的噪声不同，主要是两种声音的响度不同

二、多选题

9. 小双把耳朵贴在长铁管的一端，小菱在铁管另一端敲一下，小双听到两次响声。如果铁管长为 L ，铁和空气传播声音的速度分别为 v_1 、 v_2 ，两次响声间隔的时间为 Δt ，下列计算结果正确的是()

- A. 铁管的长度 $L = \frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$ B. 两次响声间隔的时间 $\Delta t = \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1 v_2}$
 C. 声音在铁管中的传播时间为 $t = \frac{v_1 \Delta t}{v_1 - v_2}$ D. 声音在铁管中的传播时间为 $t = \frac{v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$

10. 用如图所示的装置可以完成多个探究实验。下列说法不正确的是()



- A. 探究声音产生的条件，应观察橡皮筋是否在振动
 B. 探究音调与频率的关系，应改变两支铅笔之间的距离
 C. 探究响度与振幅的关系，应将橡皮筋快速拨动
 D. 探究音色与材料的关系，应改变振动橡皮筋的力度

11. 已知声音在空气中传播的速度为 v_1 ，在钢轨中的传播速度为 v_2 ，有人用锤子敲了一下钢轨的一端，另一人在另一端听到两次声音的时间间隔为 t ，下列说法正确的是($v_2 > v_1$)()

A. 钢轨的长为 $\frac{v_1 v_2}{v_2 - v_1} t$

B. 声音沿钢轨从一端传到另一端所用时间为 $\frac{v_1 t}{v_2 - v_1}$

C. 钢轨的长为 $\frac{v_2 - v_1}{t}$

D. 声音沿钢轨从一端传到另一端所用时间为 t

12. 在敲响古刹里的大钟时，有的同学发现停止了对大钟的撞击后，大钟仍“余音未绝”，下列分析原因错误的是()

A. 大钟的回声

B. 大钟在继续振动

C. 人的听觉发生“暂留”缘故

D. 大钟虽停止振动，但空气仍在振动

13. 如图所示，每晚7点半，北京望京SOHO门前一截不通车的马路上，队长金玉琴吹响口哨，分散在各处聊天的大爷大妈开始集结，准备跳操。伴随着音乐节奏动作整齐地表演他们自编的各种动作。下列关于他们跳操的说法中正确的是()



A. 以地面为参照物大爷大妈是静止的

B. 以领队为参照物大爷大妈是静止的

C. 音乐声是通过空气传到大爷大妈耳朵的

D. 为了不影响周围群众的生活，他们尽量减小音量，这是在传播过程中减弱噪声

14. 下列动物或自然现象，能产生次声波的是()

A. 大象

B. 蝙蝠

C. 地震

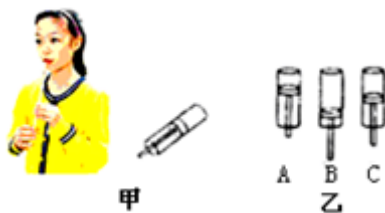
D. 台风

三、填空题

15. 小漫自己制作了一个哨子，在筷子上缠一些棉花，做成一个活塞。用水蘸湿棉花后插入两端开口的塑料管，吹管的上端，可以发出悦耳的哨声，如图甲所示。

(1) 这哨声是由管内的_____振动而产生的。上下推拉活塞，可以改变声音的_____ (选填“音调”、“响度”或“音色”)。

(2) 如图乙所示，、A、B、C图活塞在管中不同位置时，用嘴吹管的上端能分别吹出“dou(1)”、“ruai(2)”、“mi(3)”三个音阶，则dou(1)这个音阶与_____图位置对应。



16. 高速路上安装了测速仪来监控道路上的违章行驶。测速仪对着前方行驶而来的汽车连续两次发射超声波。测速仪第一次发射超声波到接收汽车反射的超声波经过了 $0.2s$ ，则汽车第一次反射超声波时距测速仪_____ m ；测速仪两次发射超声波间隔 $0.8s$ ，从第二次发射到接收汽车的反射波经过了 $0.1s$ ，则测到的车速是_____ m/s 。(声速取 $340m/s$)

17. 从物理学角度分析，成语“掩耳盗铃”中盗贼所犯的错误是：既没有阻止声音的_____，又没有阻止声音的_____。已知人耳区分两次声音的时间间隔为 $0.1s$ 以上，现有一根长为 $17m$ 的铁管，如果你将耳朵贴在铁管的一端，让另外一个人敲击一下铁管的另一端，则敲击声由空气传入你的耳朵需要_____ s ，你会听到_____次敲打的声音。(已知声音在空气中的传播速度为 $340m/s$ ，在铁中传播速度为 $5200m/s$)

18. 阅读短文，回答问题：声呐

光波在水中衰减较快，一般水下几十米深处光线就很差，电磁波在水中衰减也很快，而且波长越短，损失越大，即使用大功率的低频电磁波，也只能传播几十米。然而，声波在水中传播的衰减就小得多，在深海中爆炸一个几千克的炸弹，在两万公里外还可以收到信号。

2009年2月，法国核潜艇“凯旋”号和英国核潜艇“前卫”号在大西洋相撞一潜艇“遭受撞击和刮伤”，另一潜艇“声纳罩部分”严重受损。均配备先进声呐系统的两艘核潜艇，竟将“几百万分之一”的相撞机率变为现实。经调查，双方发生碰撞的原因之一可能是为了减少自身发出的噪音而关闭了声呐系统。

声呐是利用水中声波对水下目标进行探测、定位和通信的电子设备，是水声学中应用广泛的一种重要装置。

声呐能够向水中发射声波，声波的频率大多在 $10\text{kHz} - 30\text{kHz}$ 之间，由于这种声波的频率较高，可以形成较强指向性。声波在水中传播时，如果遇到潜艇、水雷、鱼群等目标，就会被反射回来，反射回来的声波被声呐接收，根据声信号往返时间可以确定目标的距离。声呐发出声波碰到的目标如果是运动的，反射回来的声波(下称“回声”)的音调就会有所变化，它的变化规律是：如果回声的音调变高，说明目标正向声呐靠拢；如果回声的音调变低，说明目标远离声呐。请回答以下问题：

(1)关于声呐所发出的波下列说法正确的是_____

A.电磁波 B.超声波 C.次声波 D.光波

(2)人能够感受到声呐发出的波的频率范围是_____ kHz 到 _____ kHz 。

(3)停在海水中的潜艇A监测到离它 7500m 的潜艇B，并持续监控潜艇B，接到潜艇B反射回来的声波频率是变高的，且测出潜艇B的速度是 20m/s ，方向始终在潜艇A、B的连线上，经一分钟后潜艇B与潜艇A的距离变为_____ m 。

(4)下列有关说法不正确的是_____

A.声呐系统是通过发射声波来定位的

B.关闭声呐系统是在声源处控制噪声

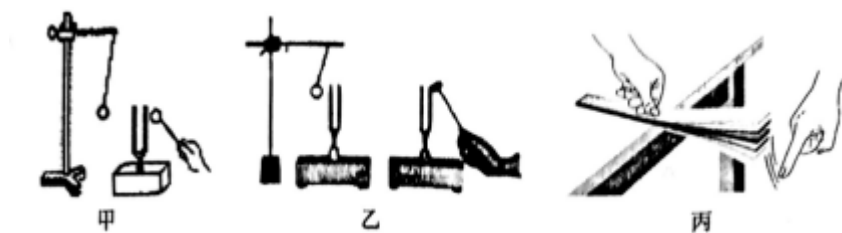
C.刮伤的痕迹是潜艇之间摩擦力作用的结果

D.潜艇做成流线型是为了减小在水里航行时受到的压强。

19. 一根长为 L 的直钢管，当在其中一端敲击一下时，其同学在另外一端听到了两次响声，并用秒表测量出时间间隔为 t ；第一次的响声是通过_____ (选填“空气”或“钢管”)传递过来的，已知声音在空气中传播速度为 v_0 ，则声音在钢管中传播的速度表达式 $v_1 =$ _____ (用题目中的字符表达)。

四、实验探究题

20. 如图所示的是探究声现象的三个实验情景，请回答下列问题：

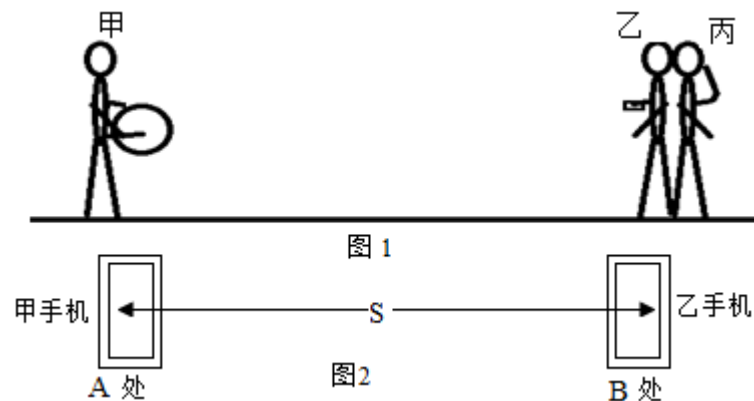


- (1) 如图甲所示，用竖直悬挂的乒乓球接触发声的音叉时，乒乓球被弹起，这个现象说明_____；乒乓球在实验中的作用是_____；如果加大力度敲击音叉，发现乒乓球被弹得越远，听到的声音的响度也越大，这个现象说明_____。
- (2) 如图乙所示，敲击右边的音叉，左边完全相同的音叉把乒乓球弹起，这个现象说明_____；若把甲、乙两个实验移到月球上去做，不能看到泡沫塑料球被弹起的图是_____ (选填“甲”或“乙”)。
- (3) 如图丙所示，将一把钢尺紧按在桌面上，先让一端伸出桌边短一些，拨动钢尺，听它振动发出的声音，然后一端伸出桌边长一些，再拨动钢尺，听它振动发出的声音，使钢尺两次振动幅度大致相同。比较两种情况下，第_____次钢尺振动得快，它的音调_____ (填“高”或“低”)，这说明音调与_____有关。

21. 某兴趣小组的甲、乙、丙三位同学合作估测常温下声音在空气中的传播速度。

(1) 他们选择了鼓(含鼓槌)做实验, 除这器材外, 至少还需要的实验器材是_____和_____。

(2) 如图1所示, 甲负责敲鼓、乙负责计时、丙负责听声。实验步骤如下, 请你将实验操作的步骤B补充完整。



A、量出甲、乙两人之间的直线距离 s , 并记录;

B、甲同学用力敲一下鼓, 乙同学在_____时立即开始记时;

C、负责听声的丙同学听到鼓声时就立即喊“停”, 听到丙同学“停”的指令, 乙同学立即按停秒表;

D、将测得的时间 t 记录下来;

E、计算出声音的速度 $v_{\text{声}}$, 则 $v_{\text{声}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 实验过后, 三位同学反思自己的实验过程, 认识到用这样的方法所测量的声音传播时间可能不是很准确度, 原因是: _____。

(4) 挫折使人进步, 甲、乙两同学通过网上交流, 认识到手机软件在实验中可以发挥神奇的功效, 于是他们下载了一款名为Phyphox的物理实验手机软件继续进行实验。该软件能够自动记录下所接收到的两次响声之间的时间间隔, 当手机接收到第一次响声时能自动开始计时, 当再次接收到响声时能自动停止计时, 而且它对声音的响应非常灵敏, 计时可精确到0.001s。下面是他们俩第二次实验的过程(如图2):

A、找一空旷的广场, 分别站于间距为 s 的A、B两处, 打开手机软件做好计时准备。

B、甲先在自己的手机边击掌一次, 乙听到甲的击掌声后, 也在自己手机边击掌一次。

C、查看甲、乙两手机记录下的时间值, 分别为 $t_{\text{甲}}$ 、 $t_{\text{乙}}$ 。问:

①本实验中两手机所记录的时间大小关系是 $t_{\text{甲}} \underline{\hspace{1cm}} t_{\text{乙}}$ ($>/=/<$)。

②测得空气中声音的传播速度 $v_{\text{声}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 $t_{\text{甲}}$ 、 $t_{\text{乙}}$ 、 s 表示)

22. 如图所示，小明设计了下面几个实验探究声音的特征：

(1) 为了探究音调与什么因素有关，你认为下面四幅图中不能够完成探究目的是_____。

(2) 如图A所示，硬纸板接触齿数不同的齿轮，齿数越多，_____ (填“音调”、“响度”或“音色”) 越高。如图D所示，吹笔帽发出的声音是_____ 振动产生的。

(3) 如图B所示，将一把钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌面适当的长度，拨动钢尺，就可听到_____ (填“钢尺”或“桌面被拍打”) 振动的声音，若改用更大的力拨动钢尺，则听到声音的_____ (填“音调”、“响度”或“音色”) 变大；逐渐增加钢尺伸出桌面的长度，仔细聆听钢尺振动发出声音后，发现音调逐渐_____ (选填“变高”或“变低”) 了，观察发现此时钢尺振动慢了，当钢尺伸出桌面超过一定长度时，虽然用同样的力拨动钢尺，却听不到声音，这时由于_____。



23.

24.学习吉他演奏的过程中，小华发现琴弦发出声音的音调高低是受各种因素影响的，他决定对此进行研究。经过和同学们讨论，提出了以下猜想：

猜想一：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的横截面积有关。

猜想二：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的长短有关。

猜想三：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的材料有关。

为了验证上述猜想是否正确，他们找到了下表所列9种规格的琴弦，因为音调高低取决于声源振动的频率，于是借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验。

编号	材料	长度(cm)	横截面积(mm ²)
A	铜	60	0.76
B	铜	60	0.89
C	铜	60	1.02
D	铜	80	0.76
E	铜	80	_____
F	铜	100	0.76
G	钢	80	1.02
H	尼龙	80	1.02
I	尼龙	100	1.02

(1)为了验证猜想一，应选用编号为_____、_____、_____的三根琴弦进行实验。

(2)为了验证猜想二，应选用编号为_____、_____、_____的三根琴弦进行实验。

(3)表中有的材料规格还没填全，为了验证“猜想三”要选择三根琴弦，必须知道该项内容。

请在表中填上所缺数据：_____mm²。

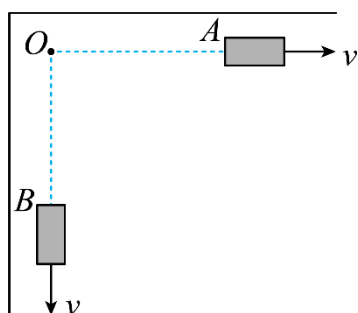
(4)随着实验的进行，小华又觉得琴弦音调的高低，可能还与琴弦的松紧程度有关，为了验证这一猜想，必须进行的操作是：_____。

五、计算题

25. 两艘船A与B，在 $t = 0$ 时从港口O处同时以相同的速度 $v = 10\text{m/s}$ 分别向东、向南匀速前进，如图所示。当A船距O点 $L_1 = 50\text{m}$ 处第一次鸣笛，发出短促的汽笛声，以后每前进 50m 鸣笛一次。声波以 $u = 340\text{m/s}$ 的速度向各个方向传播。

(1) 求B船上水手首次听到汽笛声的时刻(保留两位小数位)提示： $\sqrt{231100} \approx 480.728$;

(2) 求B船上的水手首次听到汽笛声到第二次听到汽笛声的时间间隔，并且判断B船上的水手以后听到相邻两次汽笛声的时间间隔是否发生变化。



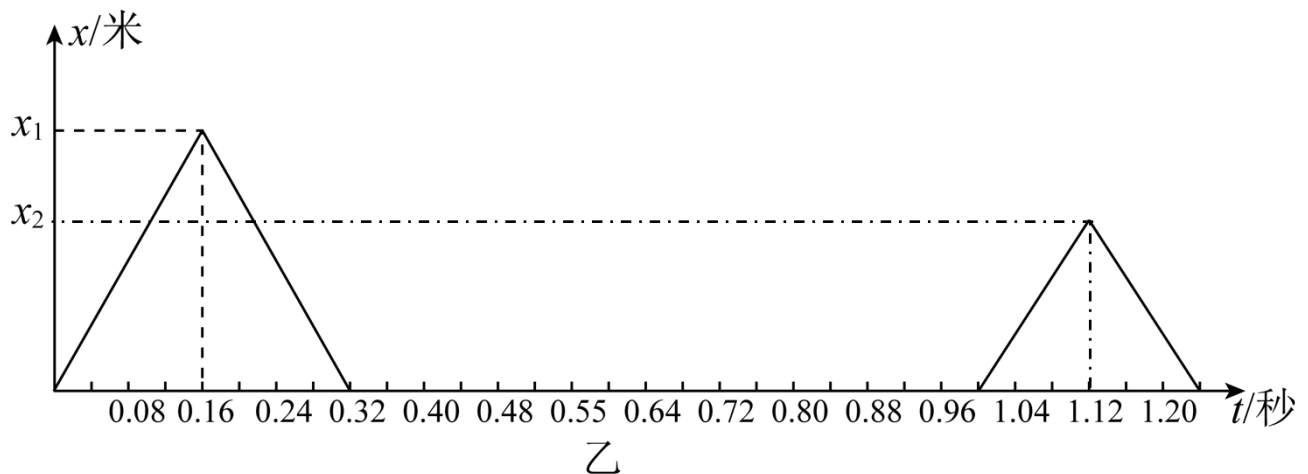
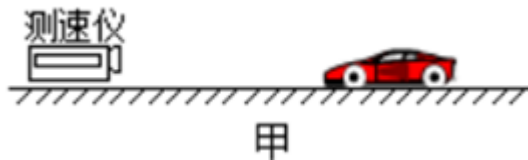
26. 某“和谐号”列车运行时，起点站为长沙，终点站为广州。列车运行速度为 180km/h ，途经相距为 45km 的A、B两站，在即将到达终点站广州时，该车发出一鸣号声，持续时间为 8s ，(空气中的声速为 340m/s)求：

(1) 列车经过A、B两站所用时间为多少小时？

(2) 在8秒内，列车行驶的距离为多少米？

(3) 终点站台上的人听到鸣号声的持续的时间为多少s? (设该车在这段时间内速度不变，结果保留1位小数)

27. 交通管理部门常用测速仪来检测车速。测速原理是测速仪前后两次发出并接收到被测车反射回的超声波信号，再根据两次信号的时间差，测出车速，如图甲。某次测速中，测速仪发出与接收超声波的情况如图乙所示， x 表示超声波与测速仪之间的距离。则该被测汽车速度是(假设超声波的速度为 340m/s ，且保持不变)



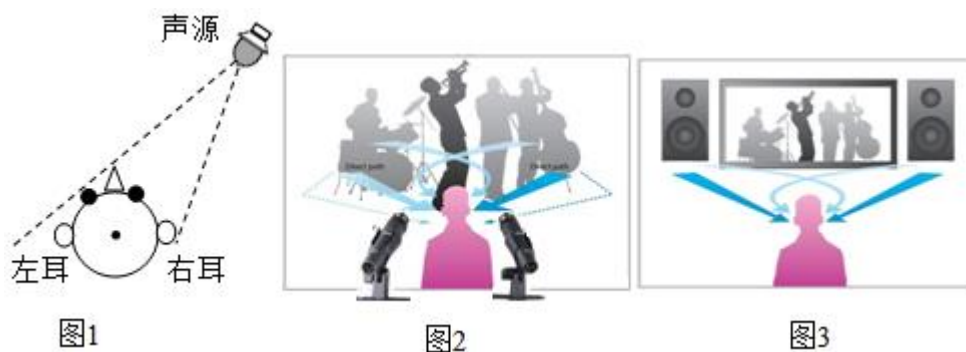
六、综合题

28. 阅读短文，回答问题：

双耳效应

人们利用两只耳朵听声音时，利用“双耳效应”可以分辨出声音是由哪个方向传来的，从而大致确定声源的位置。如图1所示，在人们的右前方有一个声源，由于右耳离声源较近，声音就首先传到右耳，然后才传到左耳，产生了“时间差”。声源距两耳的距离差越大，时间差就越大。两耳之间的距离虽然很近，但由于头颅对声音的阻隔作用，声音到达两耳的音量就可能不同，产生了“声级差”。当声源在两耳连线上时，声级差最大可达到25分贝左右。不同波形的声波绕过人头部的能力是不同的，频率越高的声波，衰减就越大。于是人的双耳听到的音色就会出现差异，也就是“音色差”。

回答下列问题：



(1)双耳效应主要是利用同一声音传到两只耳朵的时间不同、_____不同和_____不同(选填“音调”、“响度”、“音色”)。

(2)若左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，则声源可能在人的_____。

- A.正前方
- B.左后方
- C.右前方
- D.右后方

(3)下面不是由于双耳效应达到的效果的是_____。

- A.雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断
- B.将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位
- C.有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置
- D.舞台上的立体声使人有身临其境的感觉

(4)如图2是立体声录音现场情景示意图，两个拾音器模拟人的双耳并排放置，这样两个

拾音器拾得的信号既有_____又有_____，等于模拟了人的双耳效应。图3是立体声播放时的情景示意图，双声道播放使听者产生了立体感(空间感)。

29. 请回答下列有关声音的问题：

以下是两位同学的一段对话，请你对两位同学的对话的正确性作出判断，并给出证明：

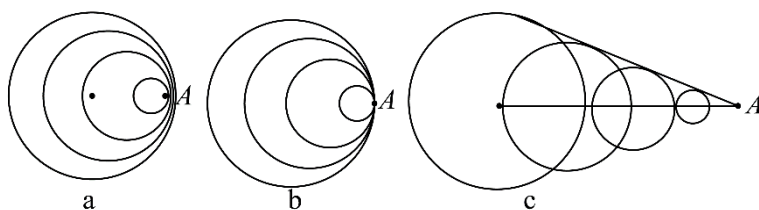
甲同学：如果飞机在无风情况下作水平飞行，当你听到从头顶传来飞机的轰鸣声时。发现飞机已掠过头顶，在你前上方，说明飞机是超音速飞行；

乙同学：如果飞机在无风情况下作水平飞行。无论飞机是否超音速飞行，当你听到从头顶传来飞机的轰鸣声时，飞机一定已掠过你的头顶。在你前上方了，所以。我们无法据此来判断飞机是否超音速飞行；

(1)请你根据所学知识判断_____分析正确(填“甲或乙”)，请说明理由

_____；

(2)下列三张图片分别反映了飞机以三种不同速度在空中(不考虑空气的流动)水平飞行时，产生的声波的情况。图中一系列圆表示声波的传播情况，A点表示飞机的位置。请你利用给出的图。用刻度尺、直角尺等工具估测下图a、b、c中飞机飞行的速度_____。已知声音在空气中的速度为340米/秒。(要求写出完整的解析过程)



30.

31. 阅读短文，回答问题：

以声消声

科学研究发现，音叉的叉股向外侧振动时，会压缩外侧邻近的空气，使这部分空气变密；当叉股向内侧振动时，这部分空气又变疏……随着音叉的不断振动，空气中的声波由近处向远处传播。当两列频率相近的声波相遇时，如果其中一列声波的“密部”与另一列声波的“疏部”恰好相遇，它们就会相互抵消，在这些位置几乎听不到声音。

根据这个原理，科学家开发出一种消声器，它对特定频率的声音具有较好的消声效果。图乙是这种消声器的结构原理图，一列声波，沿水平管道自左向右传播。当入射声波到达A处时，分成两束声波，它们分别向上、向下沿着图中箭头所示的方向传播，通过不同的路径在B处再次相遇，恰好发生消声现象。

消声器能有效控制发动机的周期性排气噪声，经消声处理后，其排气噪声可以降低70%以上。

(1)图甲中，音叉叉股左右振动产生声音时，音叉两侧的空气_____ (左右/上下)振动。

(2)图甲中，音叉叉股振动时，在音叉的左边、右边都会传播声波，则声波_____

A.向左和向右传播时，两边空气都是疏密相间的

B.向左和向右传播时，两边空气都是均匀的

C.向左传播时使空气变密，向右传播时使空气变疏

D.向左传播时使空气变疏，向右传播时使空气变密

(3)图丙中用疏密相间的竖线表示两列频率相同的声波，P、Q表示密部，M、N表示疏部，则两列声波相遇时，消声效果最明显的情况是_____

A.P与Q相遇

B.P与N相遇

C.M与N相遇

D.P与M相遇

(4)图乙中，A处声音的响度_____ B处声音的响度(大于/等于/小于)

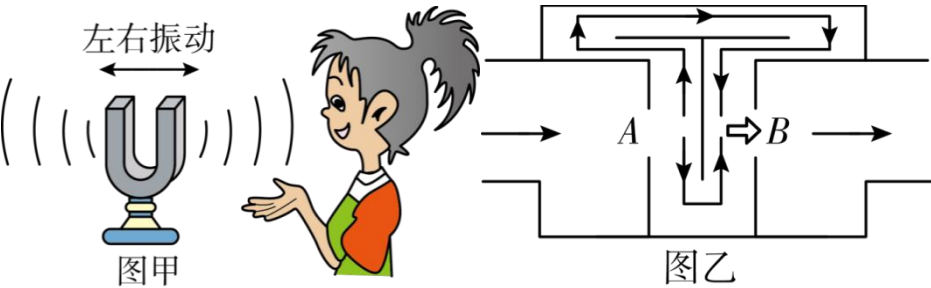
(5)消声器的使用效果与噪声的频率和响度有关，图丁是某型号消声器在控制不同发动机的周期性排气噪声时的性能图像，以下情况中，消声达标的是_____

A.响度为20dB，频率为100Hz

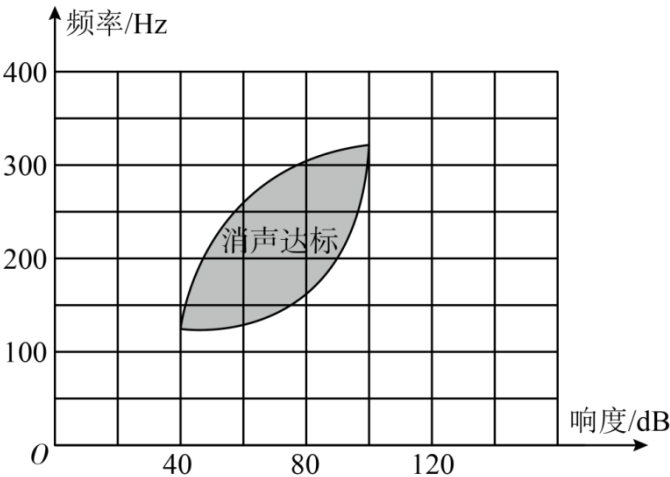
B.响度为40dB，频率为200Hz

C.响度为70dB，频率为250Hz

D.响度为90dB，频率为350Hz



图丙



图丁

32.阅读短文，回答问题：

双耳效应和立体声

人们利用两只耳朵听声音时，利用“双耳效应”可以分辨出声音是由哪个方向传来的，从而大致确定声源的位置。如图1所示，在人们的右前方有一个声源，由于右耳离声源较近，声音就首先传到右耳，然后才传到左耳，产生了“时间差”。声源距两耳的距离差越大，时间差就越大。两耳之间的距离虽然很近，但由于头颅对声音的阻隔作用，声音到达两耳的音量就可能不同，产生了“声级差”。当声源在两耳连线上时，声级差最大可达到25分贝左右。不同波形的声波绕过人头部的能力是不同的，频率越高的声波，衰减就越大。于是人的双耳听到的音色就会出现差异，也就是“音色差”。

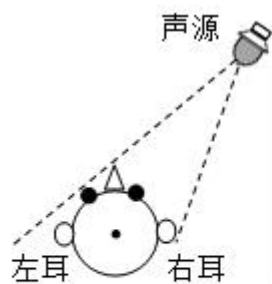


图1

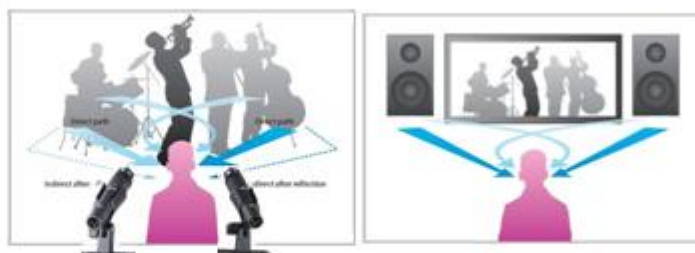


图2

一般的录音是单声道的。用一个拾音设备把各种声音记录下来，综合成一种音频电流再通过处理后由扬声器发出。这时我们只能听到混合的乐器声，而无法听出每个乐器的方位，即声音缺失了原来的空间感。用两个拾音器并排放置，同一声源发出的声音信号由这两个拾音器共同拾取，然后产生左、右两个声道的信号。当声源不在正前方时，声源到达两拾音器的路程不一样，因此，两个拾音器拾得的信号既有声强差又有时间差，等于模拟了人的双耳效应，产生了立体感(空间感)。立体声在播放时，至少必须有两个音箱或耳机放音。

(1)双耳效应主要是利用同一声音传到两只耳朵的时间不同、_____不同和_____不同。(音调/响度/音色)

(2)若左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，则声源可能在人的_____。(正前方/左后方/右前方/右后方)

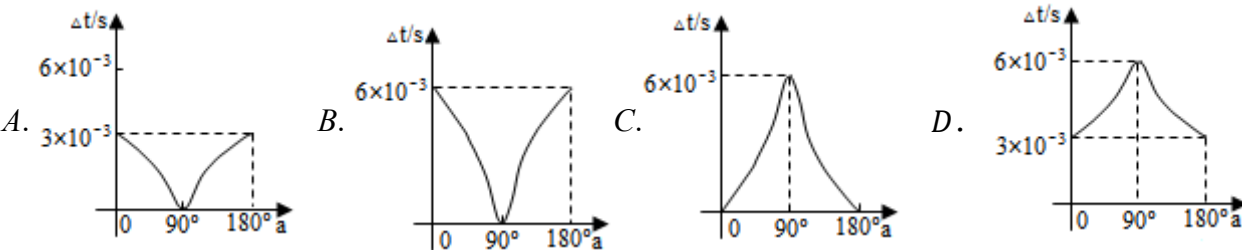
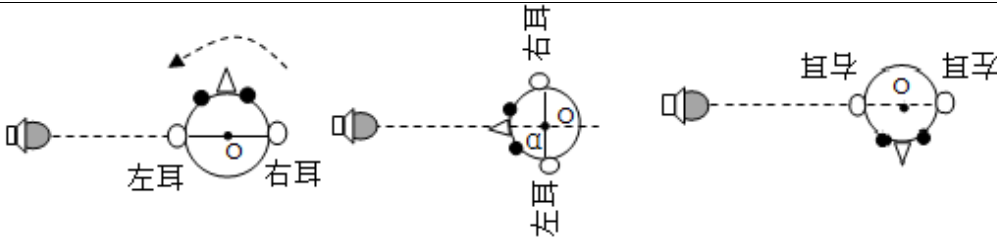
(3)以下判断正确的是_____

- A.一只耳朵也会产生双耳效应
- B.单声道录音和放音也可以还原交响乐队中个演奏者的方位
- C.将两只耳机的位置对调，听到的立体声效果会受到影响
- D.电影院里，单个音箱(扬声器)无法实现立体声播放

(4)下面不是由于双耳效应达到的效果的是_____

- A.雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断
- B.将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位
- C.有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置
- D.舞台上的立体声使人有身临其境的感觉

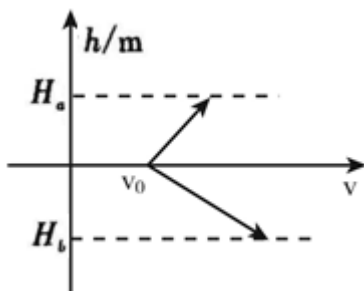
(5)如图，若某人两耳间的距离是 $0.204m$ ，声速为 $340m/s$ ，开始声源在两耳连线上，人沿虚线箭头方向向后转动，使声源到 O 点连线和两耳连线夹角 α 从 0° 增大到 180° ，则下列人双耳听到声音的时间差 Δt 与夹角 α 的关系图像，正确的是()



答案与解析

一、单选题

1. 科学研究发现：声在海水中的速度随海水的深度、温度、含盐量变化而变化。如图所示是声速随海水深度变化的函数图象， H_a 、 H_b 分别为海面、海底坐标，当潜艇在海下用声波传递信息时，效果最好的是()



- A. 在海底与海面之间
B. 在海下各处一样
C. 在海底
D. 无法判断

【答案】C

【解析】解：声波传播速度的主要因素是温度、盐度和海水深度等，温度越高，声速越大，盐度的及静压力的增加也会引起声速的增大，其中温度的变化对声速的影响最大。

观察图象可知， H_a 、 H_b 分别为海面、海底坐标；在海水中的某处声音的传播最小速度 v_0 ，海洋表面和海底之间的中部区域内，随着海底深度的减小和增加而增大，到达海底比到达海面速度变化的快。

故选：C。

2. 距离爆炸点6km处的某人，先后两次听到爆炸的声音，第一次听到的声音是声波经水平直线传播而来的，第二次听到的声音是经过空中云层反射而来的。设声音在空气中的传播速度为340m/s，两次听到的爆炸声间隔时间为11.7s，则云层高度可能为()

- A. 4km B. 6km C. 8km D. 10km

【答案】A

【解析】

解：(1)第一次听到经水平直线传播而来的声音，需要时间为： $t_1 = \frac{s_1}{v} = \frac{6000m}{340m/s}$ 。

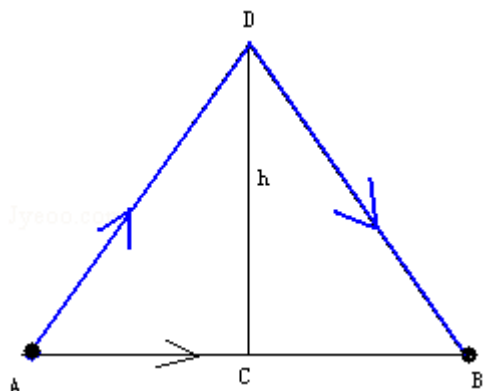
(2)要想声音经云层反射到达某人，起反射作用的云层一定在爆炸处和某人的中间位置的正上方 D 处，所以声经过的路程为： $s_2 = 2 \times \sqrt{(3000m)^2 + h^2}$ ，

某人经过云层反射听到爆炸声的时间为： $t_2 = \frac{s_2}{v} = \frac{\sqrt{(3000m)^2 + h^2}}{340m/s}$ 。

(3)两次听到的爆炸声间隔时间为11.7秒，

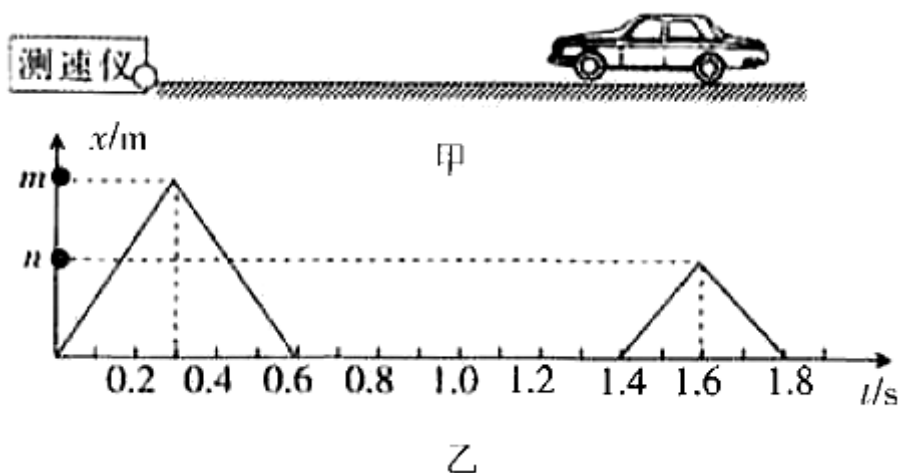
所以， $\frac{2 \times \sqrt{(3000m)^2 + h^2}}{340m/s} - \frac{6000m}{340m/s} = 11.7s$ ，

所以 $h = 3986m \approx 4km$ 。



故选 A。

3. 交通部门通常用测速仪来检测车速，测速原理是测速仪前后两次发出并接收到的被测车反射回的超声波信号，再根据两次信号的时间差，测出车速，如图甲。某次测速中，测速仪发出超声波的情况如图乙所示， x 表示超声波与测速仪之间的距离。则下列说法中错误的是(假设超声波的速度为 340 m/s ，且声速与车速均保持不变)()



- A. 汽车遇到第一次信号时距离测速仪102 m
- B. 汽车两次收到信号的时间差为1.3 s
- C. n 的值为34
- D. 汽车的速度约为26.15 m/s

【答案】C

【解析】

A.由图知，汽车收到第一次信号时，经过的时间为 $t_1 = \frac{1}{2} \times 0.6s = 0.3s$ ，距测速仪 $s_1 = v_{波}t_1 = 340m/s \times 0.3s = 102m$ ，故 A 正确，不符合题意；

B.汽车两次收到信号的时间差 $t = 1.6s - 0.3s = 1.3s$ ，故 B 正确，不符合题意；

C.由图知，汽车收到第二次信号时，经过的时间为 $t_2 = \frac{1.8s - 1.4s}{2} = 0.2s$ ，距测速仪 $s_2 = v_{波}t_2 = 340m/s \times 0.2s = 68m$ ，即 n 的值为68；故 C 错误，符合题意；

D.由图知，汽车遇到两次信号的时间间隔内行驶 $s = \frac{0.6s-0}{2} \times 340m/s - \frac{1.8s-1.4s}{2} \times 340m/s = 34m$ ，汽车的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{34m}{1.3s} \approx 26.15m/s$ ，故 D 正确，不符合题意。

故选 C。

4. 往保温瓶里灌开水时，听声音就能判断壶里的水位高低，因为()

- A. 随着水位升高，音调升高
- B. 灌水过程中音调保持不变，响度减小
- C. 随着水位升高，音调降低
- D. 灌水过程中音调保持不变，响度增大



【答案】A

【解析】

音调是由振动频率决定的，水越多，瓶内的空气柱越短，频率越高，就是凭借这一点，知道水快满了的。

故选 A。

5. 同学将耳朵贴在一根20m铁管的一端，乙同学在另一端用力敲一下铁管，甲同学能听到(空气中声速为340m/s，铁中声速为5200m/s)()

- A. 1次敲击声 B. 2次敲击声 C. 3次敲击声 D. 4次敲击声

【答案】A

【解析】

由于声音在不同介质中的传播速度不同，在固体传播最快，而在气体中传播最慢。当乙同学在一端用力敲一下铁管。甲同学将耳朵贴在一根长铁管的另一端时，声音会传播两次，即第一次是通过铁管这一固体传播过来的，另一次是通过铁管周围的空气传播过来的。

由于铁管长 $20m$ ，故其通过铁管传播的时间是，据 $v = \frac{s}{t}$ 可知， $t_{铁} = \frac{s}{v_{铁}} = \frac{20m}{5200m/s} \approx 0.00385s$ ；

同理声音通过空气传播的时间是： $t_{气} = \frac{s}{v_{气}} = \frac{20m}{340m/s} \approx 0.0588s$

分析上述数据，可知声音通过空气和铁管的传播时间之差小于 $0.1s$ ，所以此时人耳朵是不能区分开这两次声音的，故只能听到一次声音。

故选 A。

6. 若声音在空气中的传播速度为 v_1 ，在钢轨中的传播速度为 v_2 ，有人用锤子敲了一下钢轨的一端，另一人在另一端听到两次声音的时间间隔为 t ，下列说法中正确的是（ ）

A. 声音沿钢轨从一端传到另一端时间为 $\frac{v_2}{v_2 - v_1}$

B. 声音沿钢轨从一端传到另一端时间为 $\frac{v_1}{v_2 - v_1}$

C. 钢轨的长度为 $\frac{v_1 v_2 t}{v_2 - v_1}$

D. 钢轨的长度为 $(v_2 - v_1)t$

【答案】C

【解析】解：(1) 设钢轨的长度为 L ，声音在空气中传播的时间 $t_1 = \frac{L}{v_1}$ ；

声音在钢轨中传播的时间为 $t_2 = \frac{L}{v_2}$ ；

时间间隔 $t = t_1 - t_2 = \frac{L}{v_1} - \frac{L}{v_2}$ ；

所以钢管的长度 $L = \frac{v_1 v_2 t}{v_2 - v_1}$ ；故 C 正确，D 错误；

(2) 声音沿钢轨从一端传到另一端所用时间为 $t_2 = \frac{L}{v_2} = \frac{\frac{v_1 v_2 t}{v_2 - v_1}}{v_2} = \frac{v_1}{v_2 - v_1} t$ ；

故 AB 错误；

故选：C。

7. 为了监督司机遵守限速规定，交管部门在公路上设置了固定测速仪，如图所示，汽车向放置在道路中间的测速仪匀速驶来，测速仪向汽车发出两次短促的(超声波)信号。超声波经汽车反射并返回测速仪，第一次发出信号到测速仪接收到信号用时 $0.5s$ ，第二次发出信号到测速仪接收到信号用时 $0.4s$ ，若测速仪发出两次信号的时间间隔是 $1.05s$ ，超声波的速度是 $340m/s$ ，下列说法正确的是()



- A. 汽车第一次碰到信号的位置距测速仪 $170m$
- B. 汽车第二次碰到信号的位置距测速仪 $136m$
- C. 汽车两次碰到信号的时间间隔为 $1s$
- D. 汽车行驶的速度为 $34m/s$

【答案】C

【解析】解：

A、第一次发出信号到测速仪接收到信号用时 $0.5s$ ，所以第一次信号到达汽车的时间为 $0.25s$ ，

由 $v = \frac{s}{t}$ 可得：汽车接收到第一次信号时，汽车距测速仪：

$s_1 = v_{声}t_1 = 340m/s \times 0.25s = 85m$ ，故 A 错误；

B、第二次发出信号到测速仪接收到信号用时 $0.4s$ ，所以第二次信号到达汽车的时间为 $0.2s$ ，

汽车接收到第二次信号时，汽车距测速仪：

$s_2 = v_{声}t_2 = 340m/s \times 0.2s = 68m$ ，故 B 错误；

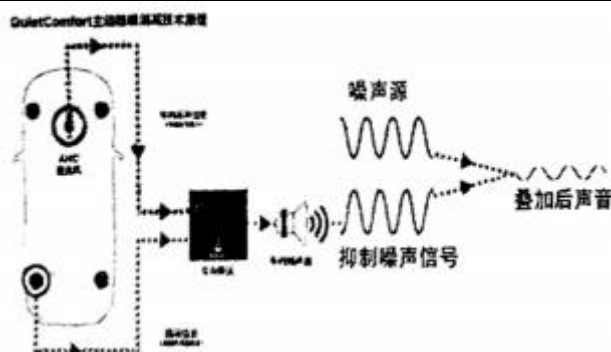
C、汽车在两次信号的间隔过程中，行驶了： $s' = s_1 - s_2 = 85m - 68m = 17m$ ；

这 $17m$ 共用了： $t' = \Delta t - t_1 + t_2 = 1.05s - 0.25s + 0.2s = 1s$ ，故 C 正确；

D、汽车的车速为： $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{17m}{1s} = 17m/s$ ，故 D 错误。

故选：C。

8. 汽车在行驶过程中会产生各种噪声，为了减弱这种噪声污染，有些汽车使用了“以声消声”的方法，用车内麦克风监听噪声，然后利用喇叭产生反相噪声，与原噪声进行叠加，最终听到的声音会变弱。以下相关说法正确的是()



- A. 噪声是一种超声波，对司机的驾驶起干扰作用
- B. 噪声源声音越强，车内喇叭产生的抑制声波的频率要相应加强
- C. 车内喇叭在产生反相抑制声波时，将电能转化为机械能
- D. 汽车行驶时，风产生的噪声与轮胎产生的噪声不同，主要是两种声音的响度不同

【答案】C

【解析】解：A.超声波是频率大于20000赫兹的声波，人耳听不到，噪声人耳能听到。故A错误。

B.噪声源声音越强，说明声源响度大，车内喇叭产生的抑制声波的频率加强，只能提高抑制声波的音调，故B错误。

C.车内喇叭在产生反相抑制声波时，消耗了电能，引起喇叭振动，故C正确。

D.汽车行驶时，风产生的噪声与轮胎产生的噪声不同，主要是两种物质的音色不同，故D错误。

故选C。

二、多选题

9. 小双把耳朵贴在长铁管的一端，小菱在铁管另一端敲一下，小双听到两次响声。如果铁管长为 L ，铁和空气传播声音的速度分别为 v_1 、 v_2 ，两次响声间隔的时间为 Δt ，下列计算结果正确的是()

A. 铁管的长度 $L = \frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$

B. 两次响声间隔的时间 $\Delta t = \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1 v_2}$

C. 声音在铁管中的传播时间为 $t = \frac{v_1 \Delta t}{v_1 - v_2}$

D. 声音在铁管中的传播时间为 $t = \frac{v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$

【答案】ABD

【解析】B.铁管的长度 L ，铁和空气传播声音的速度分别为 v_1 、 v_2 ，由于 $v_1 > v_2$ ，所以第一次听到是铁传播的，第二次是空气传播的，所以声在铁中的传播时间为

$$t_1 = \frac{L}{v_1}$$

声在空气中的传播时间为

$$t_2 = \frac{L}{v_2}$$

两次响声间隔的时间为

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{L}{v_2} - \frac{L}{v_1} = \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1 v_2}$$

故 *B* 正确；

A. 将上式变形可得，铁管长度为

$$L = \frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$$

故 *A* 正确；

CD. 把 $L = \frac{v_1 v_2 \Delta t}{(v_1 - v_2)}$ 代入 $t_1 = \frac{L}{v_1}$ 得，声音在铁管中的传播时间为

$$t_1 = \frac{L}{v_1} = \frac{\frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}}{v_1} = \frac{v_2 \Delta t}{v_1 - v_2}$$

故 *C* 错误，*D* 正确。

故选 *ABD*。

10. 用如图所示的装置可以完成多个探究实验。下列说法不正确的是()



- A. 探究声音产生的条件，应观察橡皮筋是否在振动
- B. 探究音调与频率的关系，应改变两支铅笔之间的距离
- C. 探究响度与振幅的关系，应将橡皮筋快速拨动
- D. 探究音色与材料的关系，应改变振动橡皮筋的力度

【答案】*CD*

【解析】解：*A*、声音是由物体振动产生的，拨动橡皮筋能发出声音，故 *A* 正确；
B、移动两铅笔之间的距离，可以通过改变橡皮筋振动的频率，来改变音调，故 *B* 正确；
C、探究响度与振幅的关系，应改变振动橡皮筋的力度，从而改变振幅，故 *C* 错误；

D、探究音色与材料的关系，应该变振动橡皮筋的材料，不能变振动橡皮筋的力度，故 D 错误。

故选：CD。

11. 已知声音在空气中传播的速度为 v_1 ，在钢轨中的传播速度为 v_2 ，有人用锤子敲了一下钢轨的一端，另一人在另一端听到两次声音的时间间隔为 t ，下列说法正确的是($v_2 > v_1$)()

- A. 钢轨的长为 $\frac{v_1 v_2}{v_2 - v_1} t$
- B. 声音沿钢轨从一端传到另一端所用时间为 $\frac{v_1 t}{v_2 - v_1}$
- C. 钢轨的长为 $\frac{v_2 - v_1}{t}$
- D. 声音沿钢轨从一端传到另一端所用时间为 t

【答案】AB

【解析】

AC. 设钢轨的长度为 L ，声音在空气中传播的时间： $t_1 = \frac{L}{v_1}$ ；

在钢轨中传播的时间为： $t_2 = \frac{L}{v_2}$ ；

时间间隔： $t = t_1 - t_2 = \frac{L}{v_1} - \frac{L}{v_2}$ ；

所以钢管的长度： $L = \frac{v_1 v_2}{v_2 - v_1} t$ ，故 A 正确，C 错误；

BD. 声音从钢轨从一端传到另一端所用时间为： $t_2 = \frac{L}{v_2} = \frac{\frac{v_1 v_2}{v_2 - v_1} t}{v_2} = \frac{v_1 t}{v_2 - v_1}$ ，故 B 正确，D 错误；

故选 AB。

12. 在敲响古刹里的大钟时，有的同学发现停止了对大钟的撞击后，大钟仍“余音未绝”，下列分析原因错误的是()

- A. 大钟的回声
- B. 大钟在继续振动
- C. 人的听觉发生“暂留”缘故
- D. 大钟虽停止振动，但空气仍在振动

【答案】ACD

【解析】解：敲击大钟后，大钟振动发出声音，但敲击停止后，大钟的振动却没有停止，所以会有“余音未绝”；

由此判断选项 *A*、*C*、*D* 错误，符合题意，*B* 正确，不符合题意；

故选 *ACD*。

13. 如图所示，每晚7点半，北京望京SOHO门前一截不通车的马路上，队长金玉琴吹响口哨，分散在各处聊天的大爷大妈开始集结，准备跳操。伴随着音乐节奏动作整齐地表演他们自编的各种动作。下列关于他们跳操的说法中正确的是()



- A. 以地面为参照物大爷大妈是静止的
- B. 以领队为参照物大爷大妈是静止的
- C. 音乐声是通过空气传到大爷大妈耳朵的
- D. 为了不影响周围群众的生活，他们尽量减小音量，这是在传播过程中减弱噪声

【答案】*BC*

【解析】解：

- A*、以地面为参照物，大爷大妈的位置在不断发生变化，是运动的，故 *A* 错误；
 - B*、他们的动作整齐，因此，以领队为参照物大爷大妈的位置不变，是静止的，故 *B* 正确；
 - C*、音乐声是通过空气传到大爷大妈耳朵的，故 *C* 正确；
 - D*、为了不影响周围群众的生活，他们尽量减小音量，这是在声源处减弱噪声，故 *D* 错误。
- 故选 *BC*。

14. 下列动物或自然现象，能产生次声波的是()

- A. 大象
- B. 蝙蝠
- C. 地震
- D. 台风

【答案】*ACD*

【解析】

【分析】频率低于 20Hz 的声波是次声波，其具有很强的破坏性，人耳听不到。解决此题的关键是利用超声波和次声波的频率范围进行解答

【解答】大象、地震和台风发出声音的频率都比较低，都是次声波；而蝙蝠发出的声音频率很高、穿透力强，所以是超声波；

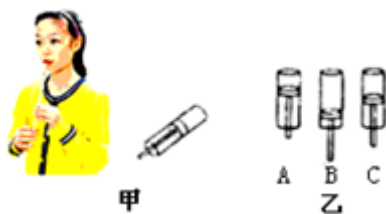
故选 *ACD*。

三、填空题

15. 小漫自己制作了一个哨子，在筷子上缠一些棉花，做成一个活塞。用水蘸湿棉花后插入两端开口的塑料管，吹管的上端，可以发出悦耳的哨声，如图甲所示。

(1) 这哨声是由管内的_____振动而产生的。上下推拉活塞，可以改变声音的_____ (选填“音调”、“响度”或“音色”)。

(2) 如图乙所示，A、B、C图活塞在管中不同位置时，用嘴吹管的上端能分别吹出“dou(1)”、“ruai(2)”、“mi(3)”三个音阶，则dou(1)这个音阶与_____图位置对应。



【答案】空气 音调 B

【解析】解：(1) 吹哨子时，管内空气柱因发生振动会产生声音，当推拉活塞时，空气柱的长度发生改变，因此空气柱的振动快慢会发生改变，所以会发出不同音调的声音；

(2) 当用嘴向容器内吹气时，容器内的空气柱振动发声，空气柱越短，振动的频率越来越高，因此“dou(1)”、“ruai(2)”、“mi(3)”三个音阶对应的容器分别是：B、C、A。

故答案为：(1) 空气；音调；(2) B。

16. 高速路上安装了测速仪来监控道路上的违章行驶。测速仪对着前方行驶而来的汽车连续两次发射超声波。测速仪第一次发射超声波到接收汽车反射的超声波经过了0.2s，则汽车第一次反射超声波时距测速仪_____ m；测速仪两次发射超声波间隔0.8s，从第二次发射到接收汽车的反射波经过了0.1s，则测到的车速是_____ m/s。(声速取340m/s)

【答案】34 22.67

【解析】解：

(1) 测速仪第一次发出超声波时到达汽车处所用的时间： $t_1 = \frac{0.2s}{2} = 0.1s$ ，

当汽车第一次反射信号时距测速仪的距离：

$$s_1 = v_{\text{声}} t_1 = 340m/s \times 0.1s = 34m,$$

(2) 测速仪第二次发出超声波时到达汽车处所用的时间： $t_2 = \frac{0.1s}{2} = 0.05s$ ，

当汽车第二次反射信号时距测速仪的距离：

$$s_2 = v_{\text{声}} t_2 = 340m/s \times 0.05s = 17m,$$

汽车在两次与信号相遇的过程中，行驶了：

$$s = s_1 - s_2 = 34m - 17m = 17m,$$

$$\text{这 } 17m \text{ 共用了: } t = \Delta t + t_2 - t_1 = 0.8s + 0.05s - 0.1s = 0.75s$$

$$\text{所以汽车车速为: } v = \frac{s}{t} = \frac{17m}{0.75s} \approx 22.67m/s。$$

故答案为：34；22.67。

17.从物理学角度分析，成语“掩耳盗铃”中盗贼所犯的错误是：既没有阻止声音的_____，又没有阻止声音的_____。已知人耳区分两次声音的时间间隔为0.1s以上，现有一根长为17m的铁管，如果你将耳朵贴在铁管的一端，让另外一个人敲击一下铁管的另一端，则敲击声由空气传入你的耳朵需要_____s，你会听到_____次敲打的声音。(已知声音在空气中的传播速度为340m/s，在铁中传播速度为5200m/s)

【答案】产生 传播 0.05 1

【解析】解：(1)“掩耳盗铃”从物理学角度分析盗贼所犯的错误是：既没有阻止声音的产生，又没有阻止声音的传播，只是阻止声音进入自己的耳朵。

(2)因为管长 $s = 17m$ ，空气中的声速是340m/s，

$$\text{则由 } v = \frac{s}{t} \text{ 得: 声音在空气中的传播时间: } t_1 = \frac{s}{v_{\text{空气}}} = \frac{17m}{340m/s} = 0.05s;$$

(2)由于音在不同介质中的传播速度不同，一般来说，在固体中传播最快，在气体中最慢，所以声音在铁管中的传播时间一定小于0.05s，则两次声音的间隔一定小于0.1s.此时人耳无法分辨两次声音，故只能听到一次敲打声。

故答案为：产生；传播；0.05；1。

18.阅读短文，回答问题：声呐

光波在水中衰减较快，一般水下几十米深处光线就很差，电磁波在水中衰减也很快，而且波长越短，损失越大，即使用大功率的低频电磁波，也只能传播几十米。然而，声波在水中传播的衰减就小得多，在深海中爆炸一个几千克的炸弹，在两万公里外还可以收到信号。

2009年2月，法国核潜艇“凯旋”号和英国核潜艇“前卫”号在大西洋相撞一潜艇“遭受撞击和刮伤”，另一潜艇“声纳罩部分”严重受损。均配备先进声呐系统的两艘核潜艇，竟将“几百万分之一”的相撞机率变为现实。经调查，双方发生碰撞的原因之一可能是为了减少自身发出的噪音而关闭了声呐系统。

声呐是利用水中声波对水下目标进行探测、定位和通信的电子设备，是水声学中应用广

泛的一种重要装置。

声呐能够向水中发射声波，声波的频率大多在 $10\text{kHz} - 30\text{kHz}$ 之间，由于这种声波的频率较高，可以形成较强指向性。声波在水中传播时，如果遇到潜艇、水雷、鱼群等目标，就会被反射回来，反射回来的声波被声呐接收，根据声信号往返时间可以确定目标的距离。声呐发出声波碰到的目标如果是运动的，反射回来的声波(下称“回声”)的音调就会有所变化，它的变化规律是：如果回声的音调变高，说明目标正向声呐靠拢；如果回声的音调变低，说明目标远离声呐。请回答以下问题：

(1)关于声呐所发出的波下列说法正确的是_____

A.电磁波 B.超声波 C.次声波 D.光波

(2)人能够感受到声呐发出的波的频率范围是_____ kHz 到_____ kHz 。

(3)停在海水中的潜艇A监测到离它 7500m 的潜艇B，并持续监控潜艇B，接到潜艇B反射回来的声波频率是变高的，且测出潜艇B的速度是 20m/s ，方向始终在潜艇A、B的连线上，经一分钟后潜艇B与潜艇A的距离变为_____ m 。

(4)下列有关说法不正确的是_____

A.声呐系统是通过发射声波来定位的

B.关闭声呐系统是在声源处控制噪声

C.刮伤的痕迹是潜艇之间摩擦力作用的结果

D.潜艇做成流线型是为了减小在水里航行时受到的压强。

【答案】 (1)B； (2)10； 20； (3)6300； (4)D。

【解析】

(1)声呐能够向水中发射声波，声波的频率大多在 $10\text{kHz} - 30\text{kHz}$ 之间，由于 30kHz 大于 20000Hz ，所以声呐发出的是超声波；

(2)人耳只能听到 20Hz 到 20000Hz 之间的声音，声呐发出的声波频率大多在 $10\text{kHz} \sim 30\text{kHz}$ 之间；

因此人耳听到的声呐发出的声波频率为： $10\text{kHz} \sim 20\text{kHz}$ ；

(3)接到潜艇B反射回来的声波频率是变高的，说明潜艇B在向潜艇A靠近；

1分钟 = 60s 。

1分钟后，潜艇B行驶的路程 $s_B = v_B t = 20\text{m/s} \times 60\text{s} = 1200\text{m}$ ，

现在两艘潜艇之间的距离 $s_2 = s_1 - s_B = 7500\text{m} - 1200\text{m} = 6300\text{m}$ ；

(4)A.声呐是利用超声波工作的，利用回声定位原理，科学家发明了声呐。正确，故 A 错

误；

B.关闭声呐系统是防止噪声的产生，是在声源处减弱噪声。正确，故 B 错误；

C.两潜艇互相接触时发生碰撞在表面相互摩擦出现刮伤的痕迹。正确，故 C 错误；

D.潜艇在水下航行时，会受到水的阻力，做成流线型可以减小在水中受到的阻力。不正确，故 D 正确。

故选 D。故答案为：(1)B；(2)10；20；(3)6300；(4)D。

19.一根长为 L 的直钢管，当在其中一端敲击一下时，其同学在另外一端听到了两次响声，并用秒表测量出时间间隔为 t ；第一次的响声是通过_____ (选填“空气”或“钢管”)传递过来的，已知声音在空气中传播速度为 v_0 ，则声音在钢管中传播的速度表达式 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题目中的字符表达)。

【答案】钢管 $\frac{Lv_0}{L-tv_0}$

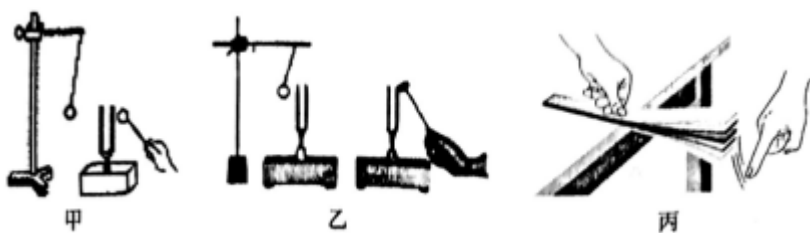
【解析】解：声音在钢管中传播的速度大于在空气中传播的速度，所以先听到的那次响声是通过钢管传来的；

由 $v = \frac{s}{t}$ 可得，声音在空气中传播的时间为： $t_0 = \frac{L}{v_0}$ ，声音在钢管中传播的时间为： $t_1 = \frac{L}{v_1}$ ，由于声音在空气中的速度较慢，所以声音在空气中传播的时间较长，则听到两次响声的时间间隔 $t = t_0 - t_1$ ， $t = \frac{L}{v_0} - \frac{L}{v_1}$ ，解之可得声音在钢管中传播的速度： $v_1 = \frac{Lv_0}{L-tv_0}$ 。

故答案为：钢管； $\frac{Lv_0}{L-tv_0}$ 。

四、实验探究题

20.如图所示的是探究声现象的三个实验情景，请回答下列问题：



(1)如图甲所示，用竖直悬挂的乒乓球接触发声的音叉时，乒乓球被弹起，这个现象说明_____；乒乓球在实验中的作用是_____；如果加大力度敲击音叉，发现乒乓球被弹得越远，听到的声音的响度也越大，这个现象说明_____。

(2)如图乙所示，敲击右边的音叉，左边完全相同的音叉把乒乓球弹起，这个现象说明_____；若把甲、乙两个实验移到月球上去做，不能看到泡沫塑料球被弹起的图是_____ (选填“甲”或“乙”)。

(3)如图丙所示，将一把钢尺紧按在桌面上，先让一端伸出桌边短一些，拨动钢尺，听它振动发出的声音，然后一端伸出桌边长一些，再拨动钢尺，听它振动发出的声音，使钢尺两次振动幅度大致相同。比较两种情况下，第_____次钢尺振动得快，它的音调_____ (填“高”或“低”)，这说明音调与_____有关。

【答案】(1)发声体在振动；把音叉的振动放大；振幅越大，响度越大；(2)空气能传声；乙；(3)一；高；频率

【解析】

解：(1)如图(甲)所示，用竖直悬挂的乒乓球接触发声的音叉时，乒乓球被弹起，这个现象说明发声体在振动；乒乓球在实验中起的作用是显示音叉的振动，把不容易看到的现象转换成便于观察的现象；如果加大力度敲击音叉，发现乒乓球被弹得越远，听到的声音的响度也越大，这个现象说明振幅越大，响度越大；

(2)如图(乙)所示，敲击右边的音叉，左边完全相同的音叉把乒乓球弹起，这个现象说明声波可以传递能量；

月球上没有空气，真空不能传声，若把乙实验移到月球上去做，不能看到泡沫塑料球被弹起；

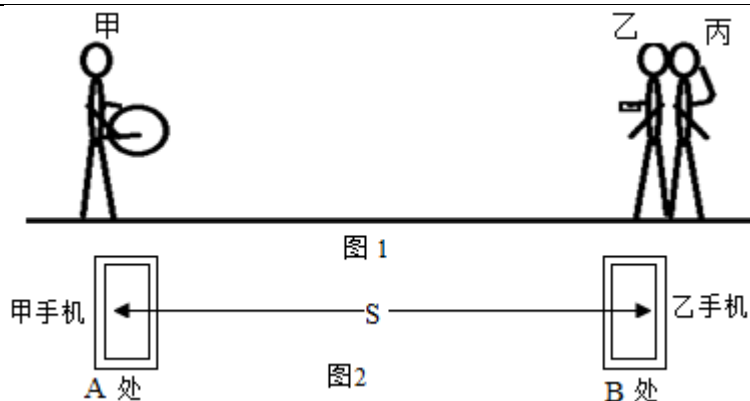
(3)音叉振动，发出声音。将钢尺紧按在桌面上，伸出桌边短时，振动物体的体积小，振动快，频率高，音调高；伸出桌边长时，振动物体的体积大，振动慢，频率低，音调低，实验结论：音调与频率有关。

故答案为：(1)发声体在振动；把音叉的振动放大；振幅越大，响度越大；(2)空气能传声；乙；(3)一；高；频率。

21.某兴趣小组的甲、乙、丙三位同学合作估测常温下声音在空气中的传播速度。

(1)他们选择了鼓(含鼓槌)做实验，除这器材外，至少还需要的实验器材是_____和_____。

(2)如图1所示，甲负责敲鼓、乙负责计时、丙负责听声。实验步骤如下，请你将实验操作的步骤B补充完整。



A、量出甲、乙两人之间的直线距离 s ，并记录；

B、甲同学用力敲一下鼓，乙同学在_____时立即开始记时；

C、负责听声的丙同学听到鼓声时就立即喊“停”，听到丙同学“停”的指令，乙同学立即按停秒表；

D、将测得的时间 t 记录下来；

E、计算出声音的速度 $v_{声}$ ，则 $v_{声} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3)实验过后，三位同学反思自己的实验过程，认识到用这样的方法所测量的声音传播时间可能不是很准确度，原因是：_____。

(4)挫折使人进步，甲、乙两同学通过网上交流，认识到手机软件在实验中可以发挥神奇的功效，于是他们下载了一款名为Phyphox的物理实验手机软件继续进行实验。该软件能够自动记录下所接收到的两次响声之间的时间间隔，当手机接收到第一次响声时能自动开始计时，当再次接收到响声时能自动停止计时，而且它对声音的响应非常灵敏，计时可精确到 $0.001s$ 。下面是他们俩第二次实验的过程(如图2)：

A、找一空旷的广场，分别站于间距为 s 的A、B两处，打开手机软件做好计时准备。

B、甲先在自己的手机边击掌一次，乙听到甲的击掌声后，也在自己手机边击掌一次。

C、查看甲、乙两手机记录下的时间值，分别为 $t_{甲}$ 、 $t_{乙}$ 。问：

①本实验中两手机所记录的时间大小关系是 $t_{甲} \underline{\hspace{1cm}} t_{乙} (>/=/<)$ 。

②测得空气中声音的传播速度 $v_{声} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 $t_{甲}$ 、 $t_{乙}$ 、 s 表示)

【答案】 (1)刻度尺；停表； (2)看到甲敲击鼓面； $\frac{s}{t}$ ； (3)停表操作反应的误差； (4)① $>$ ； ②

$$\frac{2s}{t_{甲}-t_{乙}}。$$

【解析】

(1)计算速度需要测量路程和时间，路程的测量需要刻度尺，时间的测量需要停表；

故答案为：刻度尺；停表；

(2)光速比声速快，声音的传递也需要时间，所以看到甲敲击鼓面开始计时更准确；速度是路程与时间的比值： $\frac{s}{t}$ ；

故答案为：看到甲敲击鼓面； $\frac{s}{t}$ ；

(3)误差是不可避免的，造成误差的原因：计时操作反应过慢，使得测量时间过长；

故答案为：停表操作反应的误差；

(4)①由记录的过程可知， $t_{甲}$ 比 $t_{乙}$ 多记录声音传播的时间；

故答案为：>；

②声音从A传递到B所需时间为：

$$t = \frac{t_{甲} - t_{乙}}{2}$$

测得空气中声音的传播速度为：

$$v_{声} = \frac{s}{t} = \frac{2s}{t_{甲} - t_{乙}}$$

故答案为： $\frac{2s}{t_{甲} - t_{乙}}$

故答案为：(1)刻度尺；停表；(2)看到甲敲击鼓面； $\frac{s}{t}$ ；(3)停表操作反应的误差；(4)①>；

② $\frac{2s}{t_{甲} - t_{乙}}$ 。

22.如图所示，小明设计了下面几个实验探究声音的特征：

(1)为了探究音调与什么因素有关，你认为下面四幅图中不能够完成探究目的是_____。

(2)如图A所示，硬纸板接触齿数不同的齿轮，齿数越多，_____ (填“音调”、“响度”或“音色”)越高。如图D所示，吹笔帽发出的声音是_____振动产生的。

(3)如图B所示，将一把钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌面适当的长度，拨动钢尺，就可听到_____ (填“钢尺”或“桌面被拍打”)振动的声音，若改用更大的力拨动钢尺，则听到声音的_____ (填“音调”、“响度”或“音色”)变大；逐渐增加钢尺伸出桌面的长度，仔细聆听钢尺振动发出声音后，发现音调逐渐_____ (选填“变高”或“变低”)了，观察发现此时钢尺振动慢了，当钢尺伸出桌面超过一定长度时，虽然用同样的力拨动钢尺，却听不到声音，这时由于_____。



【答案】D；音调；空气；钢尺；响度；变低；振动频率小于 20Hz ，发出次声波

【解析】解：(1)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。

(2)图A中，硬纸板接触齿数不同的齿轮，齿数越多，硬纸板振动越快，音调越高；图D中，吹笔帽发出的声音是由空气振动产生；

(3)图B中，将钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌面适当的长度，拨动钢尺，就可听到钢尺振动发出的声音；用更大的力拨动钢尺，钢尺的振幅变大，听到声音的响度变大；

增加钢尺伸出桌面的长度，振动部分体积增大，质量增大，越来越难振动，频率越来越小，音调越来越低；钢尺伸出桌面超过一定长度，很难振动，频率小于 20Hz ，发出次声波，人耳感觉不到。

故答案为：(1)D；(2)音调；空气；(3)钢尺；响度；变低；振动频率小于 20Hz ，发出次声波。

23.学习吉他演奏的过程中，小华发现琴弦发出声音的音调高低是受各种因素影响的，他决定对此进行研究。经过和同学们讨论，提出了以下猜想：

猜想一：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的横截面积有关。

猜想二：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的长短有关。

猜想三：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的材料有关。

为了验证上述猜想是否正确，他们找到了下表所列9种规格的琴弦，因为音调高低取决于声源振动的频率，于是借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验。

编号	材料	长度(cm)	横截面积(mm ²)
A	铜	60	0.76
B	铜	60	0.89
C	铜	60	1.02
D	铜	80	0.76
E	铜	80	_____
F	铜	100	0.76
G	钢	80	1.02
H	尼龙	80	1.02
I	尼龙	100	1.02

(1)为了验证猜想一，应选用编号为_____、_____、_____的三根琴弦进行实验。

(2)为了验证猜想二，应选用编号为_____、_____、_____的三根琴弦进行实验。

(3)表中有的材料规格还没填全，为了验证“猜想三”要选择三根琴弦，必须知道该项内容。

请在表中填上所缺数据：_____mm²。

(4)随着实验的进行，小华又觉得琴弦音调的高低，可能还与琴弦的松紧程度有关，为了验证这一猜想，必须进行的操作是：_____。

【答案】1.02 A B C A D F 1.02 取任意编号的一种琴弦，调整其松紧程度，用相同的力拨动琴弦，比较音调的高低

【解析】解：(1)为验证猜想一，可选择长度和材料都相同，而横截面积不同的琴弦A、B、C进行研究。

(2)为验证猜想二，应选择横截面积和材料都相同，而长度不同的琴弦A、D、F进行研究。

(3)为了验证猜想三，应选择横截面积和长度都相同，而材料不同的琴弦D、G、H进行研究，故横截面积都是1.02mm²。

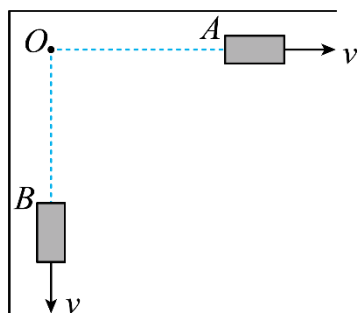
(4)探究琴弦音调的高低与琴弦的松紧程度的关系时，需要使用同一种琴弦，且控制拨弦的力相同、弦的松紧程度不同，来研究音调高低和琴弦的松紧程度的关系。

故答案为：(1)A、B、C；(2)A、D、F；(3)1.02；(4)取任意编号的一种琴弦，调整其松紧程度，用相同的力拨动琴弦，比较音调的高低。

五、计算题

24. 两艘船A与B, 在 $t = 0$ 时从港口O处同时以相同的速度 $v = 10\text{m/s}$ 分别向东、向南匀速前进, 如图所示。当A船距O点 $L_1 = 50\text{m}$ 处第一次鸣笛, 发出短促的汽笛声, 以后每前进 50m 鸣笛一次。声波以 $u = 340\text{m/s}$ 的速度向各个方向传播。

- (1) 求B船上水手首次听到汽笛声的时刻(保留两位小数位)提示: $\sqrt{231100} \approx 480.728$;
 (2) 求B船上的水手首次听到汽笛声到第二次听到汽笛声的时间间隔, 并且判断B船上的水手以后听到相邻两次汽笛声的时间间隔是否发生变化。



【答案】

解: (1) 第一个声音信号从A船传到B船, 要经过 Δt_1 的时间, 由勾股定理知道

$$L_1^2 + (L_1 + v\Delta t_1)^2 = (u\Delta t_1)^2$$

解得

$$\Delta t_1 = L_1 \frac{v + \sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2} = \frac{50\text{m} \times [10\text{m/s} + \sqrt{2 \times (340\text{m/s})^2 - (10\text{m/s})^2}]}{(340\text{m/s})^2 - (10\text{m/s})^2} \approx 0.21\text{s}$$

A船从O点到第一次鸣笛的时间

$$t_0 = \frac{L_1}{v} = \frac{50\text{m}}{10\text{m/s}} = 5\text{s}$$

船B上的水手听到第一声汽笛声的时刻为

$$t = t_0 + \Delta t_1 = 5\text{s} + 0.21\text{s} = 5.21\text{s}$$

(2) 由(1)知道, 第二个声音信号从A船传到B船, 要经过的时间为

$$\Delta t_2 = L_2 \frac{v + \sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2}$$

所以听到第一与第二两次汽笛声的时间间隔

$$\begin{aligned} \Delta T &= \left(\Delta t_2 + \frac{L_2}{v} \right) - \left(\Delta t_1 + \frac{L_1}{v} \right) = \frac{L_2 - L_1}{v} + (L_2 - L_1) \frac{v + \sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2} \\ &= \frac{L_2 - L_1}{v} \left(\frac{u^2 + v\sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2} \right) \end{aligned}$$

代入数据, 解得B船上的水手首次听到汽笛声到第二次听到汽笛声的时间间隔为

$$\Delta T = \frac{L_1 - L_2}{v} \left(\frac{u^2 + v\sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2} \right)$$

$$= \frac{50\text{m}}{10\text{m/s}} \times \frac{(340\text{m/s})^2 + 10\text{m/s} \times \sqrt{2 \times (340\text{m/s})^2 - (10\text{m/s})^2}}{(340\text{m/s})^2 - (10\text{m/s})^2} \approx 5.21\text{s}$$

由以上计算式知道，相邻两次汽笛声的时间间隔

$$\Delta T = \frac{L_{n+1} - L_n}{v} \left(\frac{u^2 + v\sqrt{2u^2 - v^2}}{u^2 - v^2} \right)$$

由于船和声音的传播速度是定值，即 ΔT 的大小仅与 $\Delta L = L_{n+1} - L_n$ 有关，又因为第一次鸣笛后，每前进50m鸣笛一次，所以， $\Delta L = 50\text{m}$ 是定值，故水手以后听到相邻两次汽笛声时间间隔不变。

答：(1)B船上水手首次听到汽笛声的时刻5.21s；

(2)B船上的水手首次听到汽笛声到第二次听到汽笛声的时间间隔为5.21s，B船上的水手以后听到相邻两次汽笛声的时间间隔不发生变化。

25.某“和谐号”列车运行时，起点站为长沙，终点站为广州．列车运行速度为180km/h，途经相距为45km的A、B两站，在即将到达终点站广州时，该车发出一鸣号声，持续时间为8s，(空气中的声速为340m/s)求：

(1)列车经过A、B两站所用时间为多少小时？

(2)在8秒内，列车行驶的距离为多少米？

(3)终点站台上的人听到鸣号声的持续的时间为多少s？(设该车在这段时间内速度不变，结果保留1位小数)

【答案】

解：(1)列车经过A、B两站所用时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{45\text{km}}{180\text{km/h}} = 0.25\text{h}$

(2)列车运行速度 $v = 180\text{km/h} = 50\text{m/s}$ ，

在8秒内，列车行驶的距离 $s' = vt' = 50\text{m/s} \times 8\text{s} = 400\text{m}$

(3)设鸣号时列车与站台上人的距离为 s'' ，鸣号期间车走的路程为 s' ，则鸣号结束时车到人的距离

$$s_2 = s'' - s' = s'' - vt'$$

从鸣号开始到人听到声音结束用的总时间 $t_{\text{总}} = t' + \frac{s'' - vt'}{v_{\text{声}}}$

开始声音传播的时间 $t_0 = \frac{s''}{v_{\text{声}}}$

站台上的人听到鸣号声持续的时间 $t_2 = t' + \frac{s}{v_{\text{声}}} - \frac{s}{v_{\text{声}} - vt} = \frac{v_{\text{声}} - v}{v_{\text{声}}} t' =$

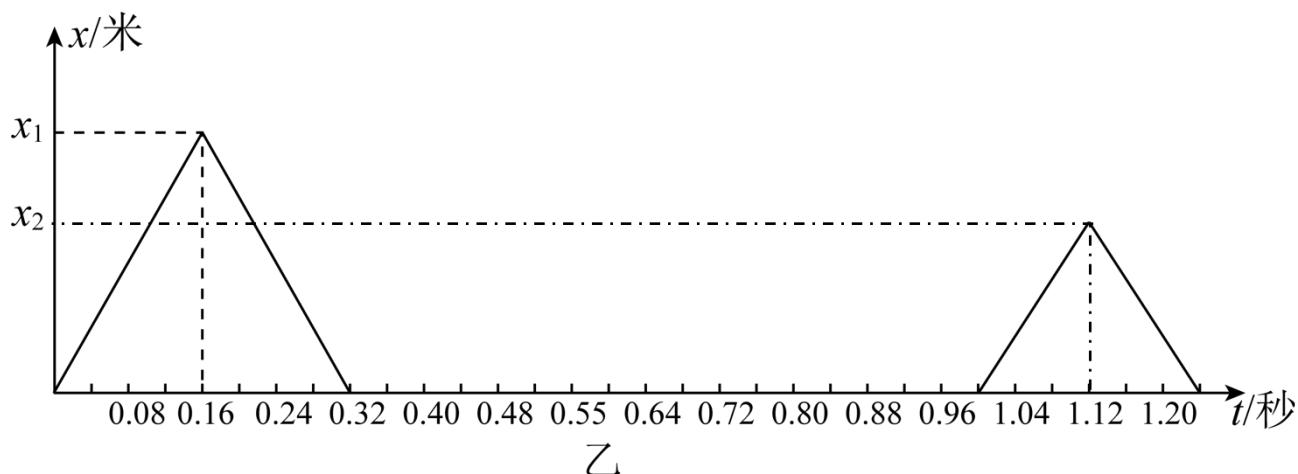
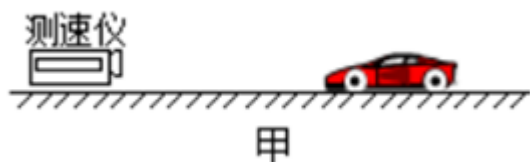
$$\frac{340\text{m/s} - 50\text{m/s}}{340\text{m/s}} \times 8\text{s} = 6.8\text{s}$$

答：(1)列车经过A、B两站所用时间为0.25h；

(2)在8秒内，列车行驶的距离为400m；

(3)终点站台上的人听到鸣号声的持续的时间为6.8s。

26. 交通部门常用测速仪来检测车速。测速原理是测速仪前后两次发出并接收到被测车反射回的超声波信号，再根据两次信号的时间差，测出车速，如图甲。某次测速中，测速仪发出与接收超声波的情况如图乙所示， x 表示超声波与测速仪之间的距离。则该被测汽车速度是(假设超声波的速度为340m/s，且保持不变)



【答案】

解：由图知：超声波第一次从测试仪发出到与汽车相遇的地点，经过的时间为 $t_1 = \frac{1}{2} \times 0.32\text{s} = 0.16\text{s}$ ，

由 $v = \frac{s}{t}$ 得，超声波通过的距离为：

$$s_{\text{波}1} = v_{\text{波}} \cdot t_1 = 340\text{m/s} \times 0.16\text{s} = 54.4\text{m}，$$

超声波第二次从测试仪发出到与汽车相遇的地点，经过的时间为 $t_2 = \frac{1}{2} \times 0.24\text{s} = 0.12\text{s}$ ，

超声波通过的距离为 $s_{波2} = v_{波} \cdot t_2 = 340m/s \times 0.12s = 40.8m$,

汽车行驶的距离为 $s = s_{波1} - s_{波2} = 54.4m - 40.8m = 13.6m$;

测试仪发出的超声波两次间隔时间为 $1s$ ，且测试仪第一次发出超声波记为 0 时刻，则超声波第一次从测试仪发出到与汽车相遇的地点，经过的时间为 $0.16s$;

超声波第二次发出的时间为 $1s$ 末，超声波第二次与车相遇的时刻应该是 $1s + 0.12s = 1.12s$,

汽车行驶的时间是 $t = 1.12s - 0.16s = 0.96s$,

所以汽车行驶的速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{13.6m}{0.96s} = 14.17m/s$ 。

答：被测汽车速度是 $14.17m/s$ 。

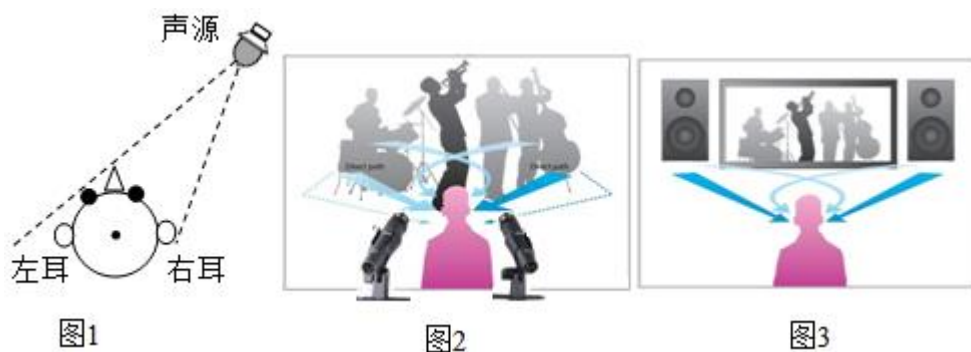
六、综合题

27. 阅读短文，回答问题：

双耳效应

人们利用两只耳朵听声音时，利用“双耳效应”可以分辨出声音是由哪个方向传来的，从而大致确定声源的位置。如图1所示，在人们的右前方有一个声源，由于右耳离声源较近，声音就首先传到右耳，然后才传到左耳，产生了“时间差”。声源距两耳的距离差越大，时间差就越大。两耳之间的距离虽然很近，但由于头颅对声音的阻隔作用，声音到达两耳的音量就可能不同，产生了“声级差”。当声源在两耳连线上时，声级差最大可达到25分贝左右。不同波形的声波绕过人头部的能力是不同的，频率越高的声波，衰减就越大。于是人的双耳听到的音色就会出现差异，也就是“音色差”。

回答下列问题：



(1) 双耳效应主要是利用同一声音传到两只耳朵的时间不同、_____ 不同和_____ 不同 (选填“音调”、“响度”、“音色”)。

(2) 若左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，则声源可能在人的_____。

A. 正前方

B.左后方

C.右前方

D.右后方

(3)下面不是由于双耳效应达到的效果的是_____。

A.雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断

B.将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位

C.有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置

D.舞台上的立体声使人有身临其境的感觉

(4)如图2是立体声录音现场情景示意图，两个拾音器模拟人的双耳并排放置，这样两个拾音器拾得的信号既有_____又有_____，等于模拟了人的双耳效应。图3是立体声播放时的情景示意图，双声道播放使听者产生了立体感(空间感)。

【答案】

响度 音色 B A 时间差 声级差

【解析】解：(1)根据文中“时间差”、“声级差”和“音色差”，可知同一声音传到两只耳朵的时间不同、响度不同和音色不同；

(2)左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，则声源距离左耳较近，即声源可能在人的左后方，故 B 正确；

(3)A、雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断，雷声在传播的过程中，经地面、山丘等障碍物多次反射，传来隆隆不断的雷声，不是双耳效应的原因，故 A 符合题意；

BCD、将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位、有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置、舞台上的立体声使人有身临其境的感觉，都是利用双耳效应，故 BCD 不符合题意；

故选：A；

(4)由材料知，双耳效应产生的主要原因是声音传播到人耳时产生了“时间差”与“声级差”，两个拾音器模拟人的双耳并排放置，这样两个拾音器拾得的信号既有“时间差”，又有“声级差”，双声道播放使听者产生了立体感。

故答案为：(1)响度；音色；(2)B；(3)A；(4)时间差；声级差。

(1)双耳效应需要两只耳朵同时参与，两只耳朵听到的声音会有“时间差”、“声级差”和“音色差”；

(2)根据左耳和右耳声级差，可知声源大概位置；

(3)分析各个选项的成因，找出符合双耳效应的即可；

(4)根据材料所给的双耳效应产生的原因解答。

这道题主要考查学生对获取文中信息的能力，属于较难题。

28.请回答下列有关声音的问题：

以下是两位同学的一段对话，请你对两位同学的对话的正确性作出判断，并给出证明；

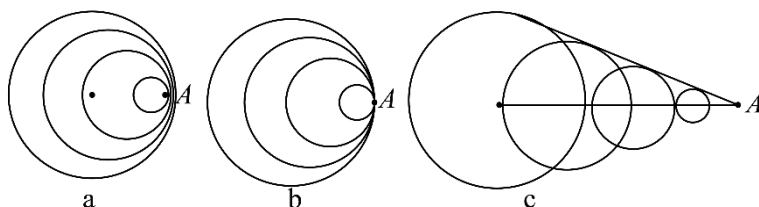
甲同学：如果飞机在无风情况下作水平飞行，当你听到从头顶传来飞机的轰鸣声时。发现飞机已掠过头顶，在你前上方，说明飞机是超音速飞行；

乙同学：如果飞机在无风情况下作水平飞行。无论飞机是否超音速飞行，当你听到从头顶传来飞机的轰鸣声时，飞机一定已掠过你的头顶。在你前上方了，所以。我们无法据此来判断飞机是否超音速飞行；

(1)请你根据所学知识判断_____分析正确(填“甲或乙”)，请说明理由

_____；

(2)下列三张图片分别反映了飞机以三种不同速度在空中(不考虑空气的流动)水平飞行时，产生的声波的情况。图中一系列圆表示声波的传播情况，A点表示飞机的位置。请你利用给出的图。用刻度尺、直角尺等工具估测下图a、b、c中飞机飞行的速度_____。已知声音在空气中的速度为340米/秒。(要求写出完整的解析过程)



【答案】

(1)乙 理由：如果飞机在无风情况下作水平飞行，当听到从头顶传来飞机的轰鸣声时，飞机一定已掠过头顶，因此飞机的声音传播到人的耳朵需要一定的时间，而这段时间飞机在不停的飞行，因此无法确定是否是超音速飞行。

(2)当飞机运动到某圆圆心时，在周围激发声波，声波从圆心运动和飞机从圆心运动到A点所用的时间相同。设A点离某圆圆心距离为 x ，该圆半径为 r ，则

$$v = 340 \times \frac{x}{r}$$

x 和 r 都可在图中量出。因此，从图上可以看出，a图飞机速度小于声速，b图等于声速，c图大于声速。

【解析】(1)[1][2]乙同学分析正确；理由是：如果飞机在无风情况下作水平飞行，当听到从头顶传来飞机的轰鸣声时，飞机一定已掠过头顶，因此飞机的声音传播到人的耳朵需要一定的时间，而这段时间飞机在不停的飞行，因此无法确定是否是超音速飞行。

(2)[3]当飞机运动到某圆圆心时，在周围激发起声波，声波从圆心运动和飞机从圆心运动到A点所用的时间相同。设A点离某圆圆心距离为 x ，该圆半径为 r ，则

$$v = 340 \times \frac{x}{r}$$

x 和 r 都可在图中量出。因此，从图上可以看出，a图飞机速度小于声速，b图等于声速，c图大于声速。

29. 阅读短文，回答问题：

以声消声

科学研究发现，音叉的叉股向外侧振动时，会压缩外侧邻近的空气，使这部分空气变密；当叉股向内侧振动时，这部分空气又变疏……随着音叉的不断振动，空气中的声波由近处向远处传播。当两列频率相近的声波相遇时，如果其中一列声波的“密部”与另一列声波的“疏部”恰好相遇，它们就会相互抵消，在这些位置几乎听不到声音。

根据这个原理，科学家开发出一种消声器，它对特定频率的声音具有较好的消声效果。图乙是这种消声器的结构原理图，一列声波，沿水平管道自左向右传播。当入射声波到达A处时，分成两束声波，它们分别向上、向下沿着图中箭头所示的方向传播，通过不同的路径在B处再次相遇，恰好发生消声现象。

消声器能有效控制发动机的周期性排气噪声，经消声处理后，其排气噪声可以降低70%以上。

(1)图甲中，音叉叉股左右振动产生声音时，音叉两侧的空气_____ (左右/上下)振动。

(2)图甲中，音叉叉股振动时，在音叉的左边、右边都会传播声波，则声波_____

A.向左和向右传播时，两边空气都是疏密相间的

B.向左和向右传播时，两边空气都是均匀的

C.向左传播时使空气变密，向右传播时使空气变疏

D.向左传播时使空气变疏，向右传播时使空气变密

(3)图丙中用疏密相间的竖线表示两列频率相同的声波，P、Q表示密部，M、N表示疏部，则两列声波相遇时，消声效果最明显的情况是_____

A.P与Q相遇

B . P 与 N 相遇

C . M 与 N 相遇

D . P 与 M 相遇

(4)图乙中, A 处声音的响度_____ B 处声音的响度(大于/等于/小于)

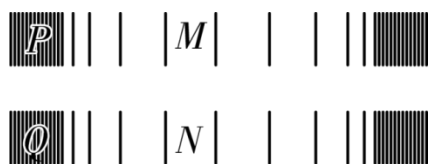
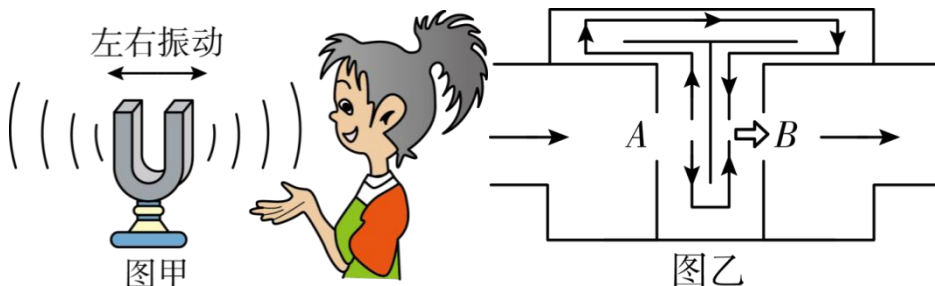
(5)消声器的使用效果与噪声的频率和响度有关, 图丁是某型号消声器在控制不同发动机的周期性排气噪声时的性能图像, 以下情况中, 消声达标的是_____

A . 响度为 20dB , 频率为 100Hz

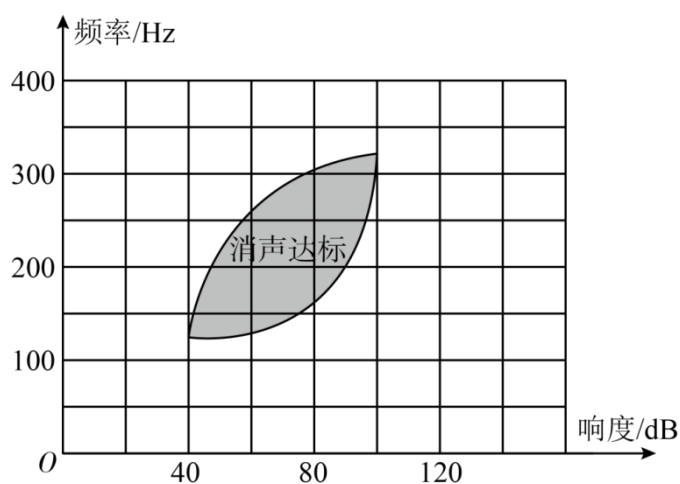
B . 响度为 40dB , 频率为 200Hz

C . 响度为 70dB , 频率为 250Hz

D . 响度为 90dB , 频率为 350Hz



图丙



图丁

【答案】左右 A B 大于 C

【解析】(1)科学研究发现音叉的叉股向外侧振动时，会压缩外侧邻近的空气，使这部分空气变密；当叉股向内侧振动时，这部分空气又变疏，因此图甲中，音叉叉股左右振动产生声音时，音叉两侧的空气左右振动；

(2)由材料内容可知，图甲中，音叉叉股振动时，在音叉的左边、右边都会传播声波，则声波向左和向右传播时，两边空气都是疏密相间的。故选 A；

(3)图丙中用疏密相间的竖线表示两列频率相同的声波，P、Q表示密部，M、N表示疏部，据“一列声波的“密部”与另一列声波的“疏部”恰好相遇，它们就会相互抵消”可知，消声效果最明显的情况是P与N相遇，故选 B；

(4)图乙中，B处声音已经相互抵消，故A处声音的响度大于B处声音的响度；

(5)据图分析，消声达标的是C，响度为70dB，频率为250H。

30. 阅读短文，回答问题：

双耳效应和立体声

人们利用两只耳朵听声音时，利用“双耳效应”可以分辨出声音是由哪个方向传来的，从而大致确定声源的位置。如图1所示，在人们的右前方有一个声源，由于右耳离声源较近，声音就首先传到右耳，然后才传到左耳，产生了“时间差”。声源距两耳的距离差越大，时间差就越大。两耳之间的距离虽然很近，但由于头颅对声音的阻隔作用，声音到达两耳的音量就可能不同，产生了“声级差”。当声源在两耳连线上时，声级差最大可达到25分贝左右。不同波形的声波绕过人头部的能力是不同的，频率越高的声波，衰减就越大。于是人的双耳听到的音色就会出现差异，也就是“音色差”。

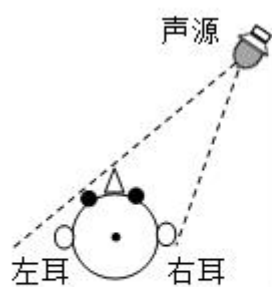


图1

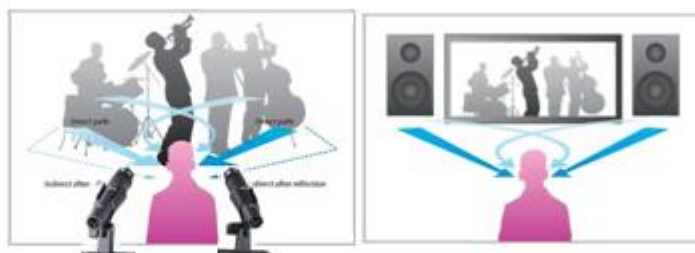


图2

一般的录音是单声道的。用一个拾音设备把各种声音记录下来，综合成一种音频电流再通过处理后由扬声器发出。这时我们只能听到混合的乐器声，而无法听出每个乐器的方位，即声音缺失了原来的空间感。用两个拾音器并排放置，同一声源发出的声音信号由这两个拾音器共同拾取，然后产生左、右两个声道的信号。当声源不在正前方时，声源到达两拾音器的路

程不一样，因此，两个拾音器拾得的信号既有声强差又有时间差，等于模拟了人的双耳效应，产生了立体感(空间感)。立体声在播放时，至少必须有两个音箱或耳机放音。

(1)双耳效应主要是利用同一声音传到两只耳朵的时间不同、_____不同和_____不同。(音调/响度/音色)

(2)若左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，则声源可能在人的_____。(正前方/左后方/右前方/右后方)

(3)以下判断正确的是_____

A.一只耳朵也会产生双耳效应

B.单声道录音和放音也可以还原交响乐队中个演奏者的方位

C.将两只耳机的位置对调，听到的立体声效果会受到影响

D.电影院里，单个音箱(扬声器)无法实现立体声播放

(4)下面不是由于双耳效应达到的效果的是_____

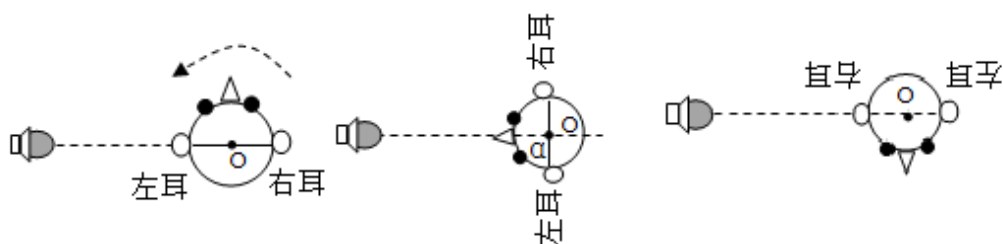
A.雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断

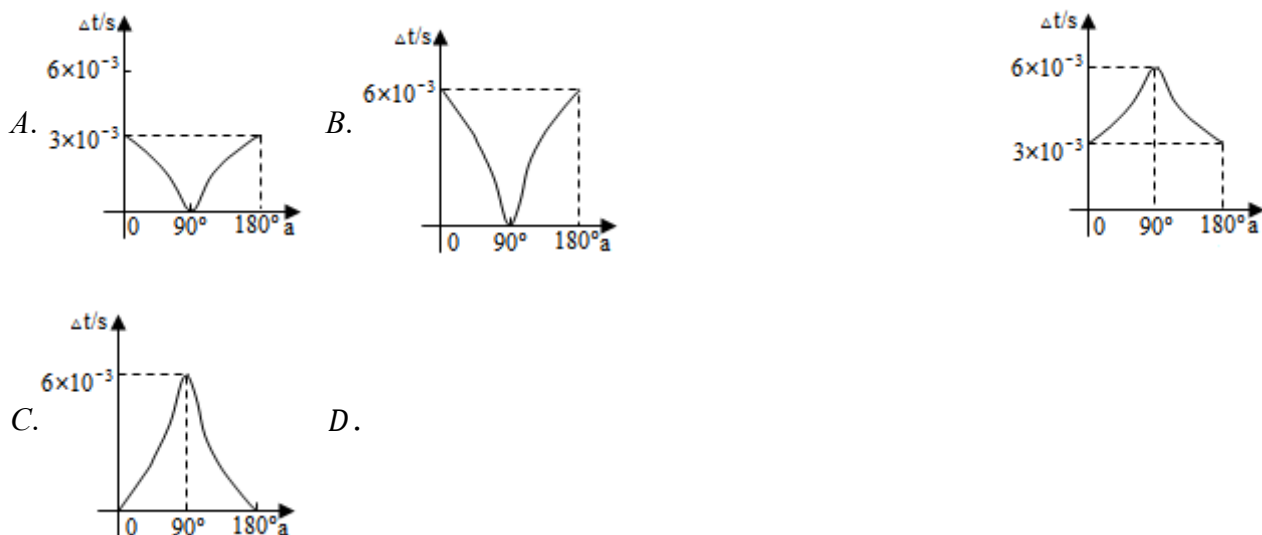
B.将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位

C.有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置

D.舞台上的立体声使人有身临其境的感觉

(5)如图，若某人两耳间的距离是 $0.204m$ ，声速为 $340m/s$ ，开始声源在两耳连线上，人沿虚线箭头方向向后转动，使声源到 O 点连线和两耳连线夹角 α 从 0° 增大到 180° ，则下列人双耳听到声音的时间差 Δt 与夹角 α 的关系图像，正确的是()





【答案】 响度 音色 左后方 D A B

【解析】 【详解】

(1)[1][2]声源到两只耳朵的距离一般不同，声音传到两只耳朵的时间、响度及音色不同，这些差异就是判断声源方向的重要基础，这就是双耳效应。

(2)[3]左耳听到声音的声级比右耳听到声音的声级大，左耳离声源较近，声音就首先传到左耳，然后才传到右耳，则声源可能在人左后方。

(3)[4] ABD .要想录制立体声，至少要两只话筒，并用两个声道播放。声源处不同位置放的话筒越多，观众四周对应的扬声器越多，声音通过话筒、扬声器传到观众两只耳朵的时刻、强弱及其他特征的差异也就越明显，听到的立体声效果就越好。故 D 正确， AB 错误；

C .将两只耳机的位置对调，听到的立体声效果不会受到影响，故 C 错误。

故选 D 。

(4)[5] A .雷电来临时电光一闪即逝，但雷声却隆隆不断，雷声在传播的过程中，经地面、山丘等障碍物多次反射，传来隆隆不断的雷声，不是双耳效应的原因，符合题意；

BCD .将双眼蒙上也能大致确定发声体的方位、有时将头旋转一定角度后可以更准确判断声源位置、舞台上的立体声使人有身临其境的感觉，都是利用双耳效应，不符合题意。

故选 A 。

(5)[6]声源到 O 点连线和两耳连线夹角为 0° 时，人双耳听到声音的时间差

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta s}{v} = \frac{0.204\text{m}}{340\text{m/s}} = 6 \times 10^{-4}\text{s}$$

当夹角为 90° 时，声源到两耳的距离相等，人双耳听到声音的时间差为零，当夹角为 180° 时，人双耳听到声音的时间差

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta s}{v} = \frac{0.204\text{m}}{340\text{m/s}} = 6 \times 10^{-4}\text{s}$$

故选 B 。

未来参加提招的家长，可以加入交流群

群聊：昆震提招交流群2027



如果二维码过期，请添加 17751295132 邓老师添加

QQ 群：564965872