## 波的反射、折射和衍射

## 知识点：波的反射、折射和衍射

一、波的反射

1．反射现象：波遇到介质界面(如水遇到挡板)时会返回原介质继续传播的现象．

2．反射规律：反射线、法线与入射线在同一平面内，反射线与入射线分居法线两侧，反射角等于入射角.

二、波的折射

1．波的折射：光从一种介质进入另一种介质时会发生折射，同样，其他波从一种介质进入另一种介质时也发生折射.

2．水波的折射：水波在深度不同的水域传播时，在交界处发生折射.

三、波的衍射

1．波的衍射：波绕过障碍物继续传播的现象.

2．发生明显衍射现象的条件：只有缝、孔的宽度或障碍物的尺寸跟波长相差不多，或者比波长更小时，才能观察到明显的衍射现象.

3．波的衍射的普遍性：一切波都能发生衍射，衍射是波特有的现象.

## 技巧点拨

一、波的反射和折射

1．波的反射遵从反射定律，即入射线、反射线及法线位于同一平面内，入射线、反射线分别位于法线的两侧，反射角等于入射角．

2．波的频率是由振源决定的，介质中各个质点的振动都是受迫振动，因此不论是反射还是折射，波的频率是不改变的．

3．波速是由介质决定的，波反射时是在同一介质中传播，因此波速不变，波折射时是在不同介质中传播，因此波速改变．

4．波长是由频率和波速共同决定的，即在波的反射中，由于波的频率和波速均不变，根据公式*λ*＝可知波长不改变；在波的折射中，当进入新的介质中波速增大时，由*λ*＝可知波长变大，反之变小．

**总结提升**

回声测距的三种情况

1．当声源不动时，声波遇到了障碍物后会返回继续传播，反射波与入射波在同一介质中传播速度相同，因此，入射波和反射波在传播距离一样的情况下用的时间相等，设经时间*t*听到回声，则声源到障碍物的距离为*s*＝*v*声·.

2．当声源以速度*v*向静止的障碍物运动或障碍物以速度*v*向静止的声源运动时，声源发声时障碍物到声源的距离为*s*＝(*v*声＋*v*)·.

3．当声源以速度*v*远离静止的障碍物或障碍物以速度*v*远离静止的声源时，声源发声时障碍物到声源的距离为*s*＝(*v*声－*v*)·.

二、波的衍射

1．衍射是波特有的现象，一切波都可以发生衍射．衍射只有“明显”与“不明显”之分，障碍物或小孔的尺寸跟波长差不多，或比波长小是产生明显衍射的条件．

2．声波波长较长，一般在1.7 cm～17 m．

3．波的直线传播只是在衍射不明显时的近似情况．

## 例题精练

1．（泰安四模）关于波的衍射、干涉，下列说法正确的是（　　）

A．超声波定位利用了波的衍射

B．“闻其声不见其人”中的“闻其声”是声波发生明显衍射的结果

C．两列波叠加时一定可以观察到稳定的干涉图样

D．两列波发生稳定干涉时，介质中某点的振动可能时而加强时而减弱

【分析】超声波定位利用了波的反射；“闻其声不见其人”中的“闻其声”是声波衍射的结果；两列波频率完全相同时，才可以发生干涉；两列波发生干涉时，加强点始终加强，减弱点始终减弱。

【解答】解：A、超声波定位利用了波的反射，故A错误；

B、“闻其声不见其人”中的“闻其声”是声波绕过障碍物继续传播，是声波发生明显衍射的结果，故B正确；

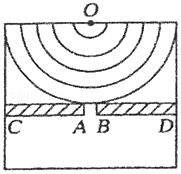
C、两列波频率完全相同，相位差恒定时，叠加才可以观察到稳定的干涉图样，故C错误；

D、两列波发生干涉时，介质中某点的振动如果加强，则该点始终加强，如果减弱，则该点始终减弱，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查波的反射、衍射和干涉，考查知识点针对性强，难度较小，考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（思明区校级期中）如图所示是观察水面波衍射的实验装置，AC和BD是两块挡板，AB是一个孔，O是波源，图中已画出波源所在区域波的传播情况，每两条相邻波纹（图中曲线）之间距离表示一个波长，则（　　）



A．水面波经过孔后波速会改变

B．水面波经过孔后波纹间距离可能变大

C．若波源频率增大，衍射现象更明显

D．如果将孔扩大，可能观察不到明显的衍射现象

【分析】波速取决于介质，频率取决于波源；缝的宽度与波长差不多或者比波长还小时，就能够发生明显的衍射现象，这是发生明显衍射的条件。

【解答】解：A、波速取决于介质，所以水面波经过孔后波速不变，故A错误；

B、水面波经过孔后波速不变，频率取决于波源，波的频率也不变，根据公式λ＝菁优网-jyeoo 知水面波经过孔后，波纹间距离不变，故B错误；

C、若波源频率增大，根据公式λ＝菁优网-jyeoo 知，波长减小，衍射现象不会更明显，故C错误；

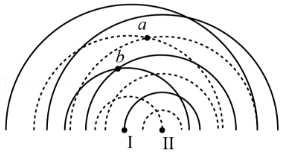
D、孔的宽度与波长差不多或者比波长还小时，就能够发生明显的衍射现象，如果将孔扩大，孔的尺寸大于波的波长，可能观察不到明显的衍射现象，故D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握产生明显衍射的条件，知道波速、频率、波长的决定因素及其关系。

## 随堂练习

3．（金山区校级期中）两波源Ⅰ、Ⅱ在水槽中形成的波形如图所示，其中实线为波峰，虚线为波谷，则（　　）



A．a是振动始终加强的点

B．b是振动始终加强的点

C．a和b都是振动始终加强的点

D．a和b都不是振动始终加强的点

【分析】明确两列波发生干涉的条件，由图分析能否保证频率相同，从而确定能否加强。

【解答】解：由图可知，两列波的波长不同，而在同一介质中波速相同，则根据v＝λf可知，两列波的频率不相同，故不会产生干涉现象，故ab两点均不会始终加强，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查波的F干涉，注意首先要明确两列波是否满足频率相同，然后再分析其是否发生干涉。

4．（思明区校级期中）如图所示是水波遇到小孔后的图像，图中每两条实线间的距离表示一个波长，其中正确的图像是（　　）

A． B．

C． D．

【分析】当波的波长与小孔或障碍物得尺寸相当，或大于小孔和障碍物的尺寸，会发生明显的衍射，即绕过障碍物继续传播。

【解答】解：根据发生明显衍射的条件，即当波的波长与小孔或障碍物得尺寸相当，或大于小孔和障碍物的尺寸，会发生明显的衍射；

A、波遇到小孔发生明显的衍射时，小孔处相当于新的波源，可知A的衍射图样错误，故A错误；

B、当波的波长与小孔或障碍物得尺寸相当，或大于小孔和障碍物的尺寸，会发生明显的衍射，由图可知图B中孔的尺寸大于波的波长，故不会发生明显衍射，波应按直线传播，不会明显出现在障碍物后方，故B错误；

CD、波遇到与波长差不多的障碍物后，能“绕过”障碍物继续向前传播。故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键知道衍射是波特有的现象，掌握发生明显衍射的条件以及常见的衍射图样是关键。

5．（威海期末）下列现象属于波的衍射的是（　　）

A．“闻其声而不见其人”

B．闪电过后雷声轰鸣不绝

C．围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音

D．鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到汽笛声的音调变高

【分析】波绕过障碍物继续传播的现象是波的衍射；围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音是相同频率波源叠加的结果，是波的干涉现象；对于多普勒效应是波源与观察者发生相对运动时，发出的频率与接收的频率不相等的现象.

【解答】解：A、“闻其声而不见其人“，表明声音绕过障碍物传播，属于衍射现象，故A正确；

B、闪电过后雷声轰鸣不绝，属于声音的反射，故B错误；

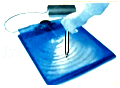
C、围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音，属于声波的干涉现象，故C错误；

D、鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到汽笛声的音调变高，属于声波的多普勒效应，故D错误；

故选：A。

【点评】无论反射、衍射还是干涉，其频率均不变，而多普勒效应是波源发出的频率与接收的频率不相等的现象.

6．（金山区期末）发波水槽中产生一列水波，用一支圆珠笔插入水中，如图所示，笔对波的传播（　　）



A．有影响，水波发生明显衍射现象

B．有影响，水波不发生明显衍射现象

C．无影响，水波发生明显衍射现象

D．无影响，水波不发生明显衍射现象

【分析】波发生明显衍射的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或者比波长更小，但如果孔、缝的宽度或障碍物的尺寸就不能发生明显的衍射现象，从而即可求解．

【解答】解：由波的衍射现象可知，当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸比波长大得多，就不能发生明显的衍射现象；当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸比波长小得多，能发生明显的衍射现象。当圆珠笔插入水中，笔尖的线度远小于水波的波长时，水波会发生明显的衍射现象，即笔对波的传播没有影响，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】注重对基础知识的积累，加强对基本概念的深入理解，是学习物理的关键．只有真正理解了各种物理现象的实质才能顺利解决各类题目，注意区别衍射与明显衍射的不同.

日期：2021/7/18 18:15:29；用户：物理；邮箱：13356967933；学号：372632

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（威海期末）下列现象属于波的衍射的是（　　）

A．“闻其声而不见其人”

B．闪电过后雷声轰鸣不绝

C．围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音

D．鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到汽笛声的音调变高

【分析】波绕过障碍物继续传播的现象是波的衍射；围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音是相同频率波源叠加的结果，是波的干涉现象；对于多普勒效应是波源与观察者发生相对运动时，发出的频率与接收的频率不相等的现象.

【解答】解：A、“闻其声而不见其人“，表明声音绕过障碍物传播，属于衍射现象，故A正确；

B、闪电过后雷声轰鸣不绝，属于声音的反射，故B错误；

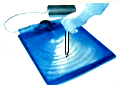
C、围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音，属于声波的干涉现象，故C错误；

D、鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到汽笛声的音调变高，属于声波的多普勒效应，故D错误；

故选：A。

【点评】无论反射、衍射还是干涉，其频率均不变，而多普勒效应是波源发出的频率与接收的频率不相等的现象.

2．（金山区期末）发波水槽中产生一列水波，用一支圆珠笔插入水中，如图所示，笔对波的传播（　　）



A．有影响，水波发生明显衍射现象

B．有影响，水波不发生明显衍射现象

C．无影响，水波发生明显衍射现象

D．无影响，水波不发生明显衍射现象

【分析】波发生明显衍射的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或者比波长更小，但如果孔、缝的宽度或障碍物的尺寸就不能发生明显的衍射现象，从而即可求解．

【解答】解：由波的衍射现象可知，当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸比波长大得多，就不能发生明显的衍射现象；当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸比波长小得多，能发生明显的衍射现象。当圆珠笔插入水中，笔尖的线度远小于水波的波长时，水波会发生明显的衍射现象，即笔对波的传播没有影响，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】注重对基础知识的积累，加强对基本概念的深入理解，是学习物理的关键．只有真正理解了各种物理现象的实质才能顺利解决各类题目，注意区别衍射与明显衍射的不同．

3．（双塔区校级期末）在水波槽的衍射实验中，若打击水面的振子振动频率是5Hz，水波在水槽中的传播速度为0.05m/s，为观察到显著的衍射现象，小孔直径d应为（　　）

A．d＝100cm B．d＝5m C．d＞1m D．d＜1cm

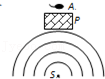
【分析】本题考查波发生明显衍射的条件，一般直接比较孔的直径d与水波波长λ的关系即可，当d＜λ时肯定发生明显的衍射，

【解答】解：由题知水波的波长λ＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom＝0.01 m＝1 cm．即孔直径d应与1 cm差不多或比它还小。故选项D正确。

故选：D。

【点评】考查波长、波速与频率的关系，明显的衍射条件，同时要区分衍射与干涉的区别．

4．（临沂期末）小河中有一个实心桥墩P，A为靠近桥墩浮在水面上的一片树叶，俯视如图所示，小河水面平静．现在S处以某一频率拍打水面，使形成的水波能带动树叶A振动起来，可以采用的方法是（　　）



A．提高拍打水面的频率

B．降低拍打水面的频率

C．无论怎样拍打，A都不会振动起来

D．无需拍打，A也会振动起来

【分析】发生明显的衍射现象的条件：孔缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相近或更小．当衍射现象明显时，形成的水波能带动树叶A振动起来．

【解答】解：拍打水面时，水波中的质点上下振动，形成的波向前传播，提高拍打水面的频率，则质点振动的频率增加，波的频率与振动的频率相等，根据菁优网-jyeoo，波速不变，频率增大，波长减小，衍射现象不明显，反之降低频率，波长增大，衍射现象更明显。故A错误，B正确。C、D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道质点振动的频率与波传播的频率相等，以及掌握波发生明显衍射的条件．

5．（莒县期中）关于机械波的特性，下列判定正确的是（　　）

A．机械波从一种介质进入（不垂直）另一种介质时，会发生折射现象

B．当波源与观察者相互远离时，波源的频率会减小

C．只有狭缝宽度与波长相差不多或比波长小的情况下，才发生衍射现象

D．两列波在相遇区域，某些区域振动总是加强，某些区域振动总是减弱

【分析】根据折射的定义分析；根据多普勒效应分析；根据明显衍射现象条件分析；根据干涉的条件分析。

【解答】解：A、机械波从一种介质进入（不垂直）另一种介质时，传播方向会发生变化，即发生折射现象，故A正确；

B、当波源与观察者相互远离时，根据多普勒效应，可知观察者接收到的频率减小，但是波源的频率不变，故B错误；

C、只有狭缝宽度与波长相差不多或比波长小的情况下，才发生明显衍射现象，故C错误；

D、两列频率相同的波在相遇区域，某些区域振动总是加强，某些区域振动总是减弱，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了折射现象、多普勒效应、明显衍射的条件、干涉的条件等基础知识，要求学生最这部分知识要重视课本，强化记忆。

6．（诸暨市校级期中）如图所示是观察水面波衍射的实验装置。AC和BD是两块挡板，AB是一个孔，O是波源。图中已画出波源所在区域波的传播情况，每两条相邻波纹（图中曲线）之间的距离表示一个波长，则关于波经过孔之后的传播情况，下列描述中正确的是（　　）



A．此时能明显观察到波的衍射现象

B．频率不变，则AB孔越大，挡板后面的相邻波纹间距越大

C．频率不变，将孔扩大，可观察到更明显的衍射现象

D．孔的大小不变，使波源频率增大，可观察到更明显的衍射现象

【分析】当孔、缝的宽度与波长差不多或者比波长还小时，就能够发生明显的衍射现象，这是发生明显衍射的条件。

【解答】解：A．因为波长与孔的尺寸差不多，所以能够观察到明显的衍射现象，故A正确；

B．波通过孔后，波速、频率、波长不变，则挡板前后波纹间的距离相等，故B错误；

C．如果将孔AB扩大，孔的尺寸大于波的波长，可能观察不到明显的衍射现象，故C错误；

D．如果孔的大小不变，使波源频率增大，因为波速不变，根据λ＝菁优网-jyeoo知，波长减小，可能观察不到明显的衍射现象，故D错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键掌握产生明显衍射的条件，知道波速、频率、波长的关系。

7．（宝山区校级月考）如图所示，S为波源，M、N是两块挡板，其中M板固定，N板可左右移动，两板中间有一狭缝，此时观察不到A点振动，为了使A点能发生振动，可采用的方法是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．增大波源的频率 B．增大波源的振幅

C．将波源S向左移 D．将N板向左移

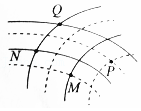
【分析】发生明显衍射的条件是当缝、孔的宽度或障碍物的尺寸跟波长相差不多，或比波长更小。

【解答】解：当缝的尺寸跟波长相差不多，或比波长更小时，会发生明显的衍射，所以为了使A点能发生振动，一个方法是增大波长，即减小波源的频率（因为波速不变，频率减小，波长变大）；一个方法是减小狭缝的宽度，即将N板向左移；移波源和增大波源的振幅不会发生明显的衍射现象，故只有D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握发生明显衍射的条件，以及知道波速、波长与频率的关系。

8．（黄冈期末）如图所示为两列频率相同、相位差恒定的横波相遇时某一时刻的情况，实线表示波峰，虚线表示波谷。M、N、P、Q是两列波相遇区域的四点，下列说法正确的是（　　）



A．M点为振动减弱点 B．N点为振动减弱点

C．P点始终处于波谷 D．Q点始终处于波峰

【分析】明确波的叠加原理，知道波峰和波峰叠加，波谷与波谷叠加振动加强，波峰与波谷叠加，振动减弱。

【解答】解：AB、由图可知，N、Q为波峰和波峰的相遇点，P为波谷和波谷的相遇点，故三点均为振动加强点，而M为波峰和波谷的相遇点，故为振动减弱点，故A正确，B错误；

CD、振动加强点仍然在振动，并不是始终处于波峰和波谷，故CD错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键知道波峰和波峰叠加，波谷与波谷叠加振动加强，波峰与波谷叠加，振动减弱．注意振动加强点只是振幅最大，不是始终处于波峰或波谷位置。

9．（威海期末）交通警察向行进中的车辆发射频率已知的超声波，同时测量反射波的频率，根据反射波频率变化的多少就能知道车辆的速度，其工作原理利用的是（　　）

A．波的干涉 B．波的衍射 C．波的折射 D．多普勒效应

【分析】知道在波源与观察者靠近时观察者接收到的波的频率变高，而在波源与观察者远离时接收频率变低。

【解答】解：多普勒效应是指波源或观察者发生移动，而使两者间的位置发生变化，使观察者收到的频率发生了变化，根据反射波频率变化的多少就能知道车辆的速度，其工作原理利用的是多普勒效应，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查多普勒效应的原理，熟记多普勒的定义即可求解，同时掌握频率变化与运动间的关系。

10．（天津期末）如图所示是利用水波槽观察到的水波衍射图象，从图象可知（　　）



A．B侧波是衍射波

B．减小挡板间距离，衍射波的波长不变

C．A侧波速比B侧波速大

D．增大挡板间距离，衍射现象将更明显

【分析】波发生明显衍射的条件，一般直接比较孔的直径d与水波波长λ的关系即可，当d＜λ时肯定发生明显的衍射。

【解答】解：A、小孔是衍射波的波源，则A侧波是衍射波，故A错误；

B、同一介质中传播，波速不变，同时频率不变，则波长不变，根据波速、波长和频率的关系式v＝λf，减小挡板间距离，衍射波的波长不变，故B正确；

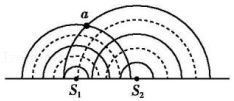
C、在同一种介质中，波速相等，故C错误；

D、波长比小孔尺寸越大，越容易发生衍射现象，在波长不改变的情况下，减小挡板间距，衍射现象将更明显，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查波长、波速与频率的关系，明显的衍射条件，对于此类试题要勤加练习。

11．（浙江期中）如图所示，S1、S2为水波槽中的两个波源，它们分别激起两列水波，图中实线表示波峰，虚线表示波谷。已知两列波的波长分别为λ1、λ2，且λ1＜λ2，图示时刻a点为两列波的波峰与波峰相遇，则以下叙述中正确的是（　　）



A．a点的振动始终加强

B．a点的振动始终减弱

C．因为λ1＜λ2，所以a点的振动不遵守波的叠加原理

D．a点的振动遵守波的叠加原理

【分析】明确波发生干涉现象的条件是两列波的频率相同，但是不论两波频率是否相同，它们均是可以产生叠加现象的。

【解答】解：A、如图所示，此时a点正好是波峰与波峰的相遇点，随着时间推移，a点的位移发生变化，由波长不同，导致两波的频率不同，所以不是始终振动加强的，故A错误；

B、如图所示，此时a点正好是波峰与波峰的相遇点，此时为加强点，所以不会是始终减弱的，故B错误；

CD、虽然波长不同，但均属于波，都有波的特性，所以遵从波的叠加原理，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】波的叠加满足矢量法则，当振动情况相同则位移相加，振动情况相反时则位移相减，且两列波互不干扰；当频率相同时才有稳定的干涉图样，当频率不同时不能形成明显的干涉图样。

12．（长宁区二模）以线状白炽灯为光源，通过狭缝观察该光源，可以看到（　　）

A．黑白相间的条纹，这是光的干涉

B．黑白相间的条纹，这是光的衍射

C．彩色的条纹，这是光的干涉

D．彩色的条纹，这是光的衍射

【分析】通过狭缝观察以线状白炽灯为光源，为光的衍射现象，看到的是彩色条纹，狭缝越宽，衍射条纹间距越小；波长越大，衍射条纹间距越越大。

【解答】解：通过狭缝观察以线状白炽灯为光源，为光的衍射现象，看到的是彩色条纹，中间条纹最大，衍射条纹的间距随狭缝变宽而变小，即狭缝越宽，衍射条纹间距越小。故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】掌握了衍射现象的特点即可顺利解决此题，记忆性知识点，需要同学们不遗余力的加强基础知识的理解和记忆。

13．（启东市月考）下列说法中正确的是（　　）

A．树枝在风的作用下运动是简谐运动

B．波长比孔的宽度小得越多，波的衍射越明显

C．只要是两列波叠加，都能产生稳定的干涉图样

D．当观察者和波源间存在相对运动时不一定能观察到多普勒效应现象

【分析】根据质点做简谐运动的条件来判断质点是否做简谐运动；当波长比孔的宽度大得越多或相差不大时，波的衍射越明显；发生的稳定的干涉图样必须满足一定的条件；正确理解多普勒效应产生的条件。

【解答】解：A、质点做简谐运动的条件是质点所受的回复力满足F＝﹣kx，显然树枝在风的作用下运动不是简谐运动，故A错误；

B、当波长比孔的宽度大得越多或相差不大时，波的衍射越明显，故B错误；

C、只有叠加的两列波频率相等，振动方向相同，相位差恒定，才可以产生的稳定的干涉，故C错误；

D、当观察者和波源间存在相对运动时不一定能观察到多普勒效应现象，如观测者绕波源做匀速圆周运动，故D正确；

故选：D。

【点评】熟练掌握简谐运动、发生明显衍射、产生的稳定的干涉及多普勒效应产生的条件。

14．（洛龙区校级月考）有一障碍物的高度为10m，下列那一列波衍射最明显（　　）

A．波长为40m的波

B．波长为8m的波

C．频率为40Hz的声波

D．频率为5000MHz的电磁波

【分析】波发生明显的衍射现象的条件是：当孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或比波长更小，由λ＝菁优网-jyeoo计算不同频率的波的波长，然后通过各种波的波长与障碍物的尺寸比较即可。

【解答】解：A、波长为40m的波的波长大于障碍物的尺寸，能发生明显衍射；

B、8 m与10 m相差不多能发生明显衍射；

C、声波的传播速度约为340m/s，由λ＝菁优网-jyeoo的频率为40Hz的声波，λ＝菁优网-jyeoom，8.5 m与10 m相差不多能发生明显衍射；

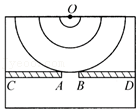
D、电磁波的速度是3×108m/s，频率为5000M Hz的电磁波，λ＝菁优网-jyeoom，比障碍物小得多，不能产生明显衍射。

将四种波长与障碍物的尺寸比较可知，波长为40m的声波的波长最大，所以产生的衍射最明显。故A正确

故选：A。

【点评】本题属于基础题目，考查衍射的定义以及发生明显衍射的条件，障碍物的尺寸相比于波的波长越小，衍射越明显。

15．（海淀区校级期中）如图所示是观察水面波衍射的实验装置，AC和BD是两块挡板，AB是一个小孔，O是波源，图中已画出波源所在区域波的传播情况，每两条相邻波纹（图中曲线）之间的距离表示一个波长，则波经过小孔之后的传播情况，下列的描述中正确的是（　　）



A．此时不能明显观察到波的衍射现象

B．挡板前后波纹距离相等

C．如果将孔AB扩大，衍射现象会变的更显著

D．如果孔的大小不变，使波源振动频率增大，能更明显观察到衍射现象

【分析】当孔、缝的宽度与波长差不多或者比波长还小时，就能够发生明显的衍射现象，这是发生明显衍射的条件。

【解答】解：A、因为波长与孔的尺寸差不多，所以能够观察到明显的衍射现象。故A错误。

B、波通过孔后，波速、频率、波长不变，则挡板前后波纹间的距离相等。故B正确。

C、如果将孔AB扩大，孔的尺寸大于波的波长，可能观察不到明显的衍射现象。故C错误。

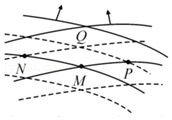
D、如果孔的大小不变，使波源频率增大，因为波速不变，根据λ＝菁优网-jyeoo知，波长减小，可能观察不到明显的衍射现象。故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键掌握产生明显衍射的条件，知道波速、频率、波长的关系

**二．多选题（共15小题）**

16．（信阳期末）如图所示，是水平面上两列频率相同的简谐波在某时刻的叠加情况。两列波振幅均为A＝5cm，波的传播方向如箭头方向所示，实线与虚线分别表示波峰和波谷。此刻，M是波峰与波峰相遇点，下列说法中正确的是（　　）



A．N、P两处质点此刻位移为0

B．P、Q两处质点在该时刻的竖直高度差为10cm

C．M、Q连线中点处的质点是振动减弱点

D．从该时刻起，经过四分之一周期，位于M点的质点到达平衡位置，此时位移为零

【分析】P、N两处的质点是振动减弱点，M、O两质点是振动加强点，振幅为质点离开平衡的位置的最大位移。根据波的叠加原理分析竖直高度差，同时明确质点M回到平衡位置需要的时间。

【解答】解：A、N、P两处质点始终是波峰与波谷叠加，为振动减弱区，位移为0，故A正确；

B、P点是波谷和波峰叠加，位移为零，Q点是波谷与波谷叠加，位移大小为10cm，P、Q两处质点在该时刻的竖直高度差为10cm，故B正确；

C、经过四分之一周期，M、Q连线中点处是两个波波峰的到达处，是振动加强点，故C错误；

D、该时刻M点处于波峰位置，从该时刻起，经过四分之一周期，质点M到达平衡位置，故D正确。

故选：ABD。

【点评】本题主要考查的是波的干涉，难度一般，考查学生对波的特性的理解，体现模型建构的素养，注意明确图动图象的性质以及波的叠加规律。

17．（海淀区校级期末）2019年央视春晚深圳分会场首次成功实现4K超高清内容的5G网络传输。2020年我国将全面进入5G万物互联的商用网络新时代。所谓5G是指第五代通信技术，采用3300～5000MHZ频段的无线电波。现行的第四代移动通信技术4G，其频段范围是1880～2635MHZ，5G相比4G技术而言，其数据传输速度提升了数十倍，容量更大，时延大幅度缩短到1毫秒以内，为产业革命提供技术支撑。根据以上内容结合所学知识，判断下列说法正确的是（　　）

A．4G和5G信号都能发生偏振现象

B．4G信号和5G信号相遇能产生干涉现象

C．4G信号比5G信号更容易发生衍射现象

D．4G信号比5G信号在真空中的传播速度更小

【分析】明确电磁波的性质，知道电磁波在真空中传播速度均为光速，并且电磁波为横波；明确光的光粒二象性，知道频率越大粒子性越明显；波长越大，波动性越明显。

【解答】解：A、电磁波为横波，故4G和5G信号都能发生偏振现象，故A正确；

B、两种不同频率的波不能发生干涉，故B错误；

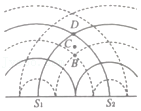
C、因5G信号的频率更高，则波长小，故4G信号更容易发生明显的衍射现象，故C正确；

D、任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故4G信号与5G信号在真空中的传播传播速度相同，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查波粒二象性以及电磁波的传播和接收规律，注意明确波长越长波动性越明显，而频率越高粒子性越明显。

18．（南阳期中）如图所示，是完全相同的波源S1、S2产生的两列简谐波在介质中叠加，实线表示波峰，虚线表示波谷，C为BD连线的中点。已知两列波的振幅均为A，则（　　）



A．质点B的振幅为2A，质点C始终静止

B．从图示时刻起再经过半个周期，质点D将成为振动最弱点

C．从图示时刻起再经过半个周期，质点C通过的路程为4A

D．从图示时刻起再经过四分之一周期，质点B和质点D的速度等大反向

【分析】频率相同的两列水波的叠加时发生干涉现象：当波峰与波峰、可波谷与波谷相遇时振动是加强的；当波峰与波谷相遇时振动是减弱的，明确干涉图象的性质即可准确求解。

【解答】解：A、BCD在同一连线上，BCD三点都是振动加强点，振幅为2A，故C点不是始终静止的，故A错误；

B、D点是振动加强点，再经过半个周期仍是振动加强点，故B错误；

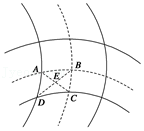
C、两波的振幅均为A，故C点叠加后振幅为2A，每个周期内质点的振动路程为4个振幅，故再经过半个周期，通过的路程为S＝2×2A＝4A，故C正确；

D、D点是波峰与波峰相遇，B点是波谷与波谷相遇，它们均属于振动加强点；再经过四分之一周期，它们均回到平衡位置，质点B向下振动，而质点D向上振动，质点B和质点D的速度等大反向，故D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查波的干涉以及叠加原理，注意明确加强点和减弱点的性质，知道运动方向相同时叠加属于加强，振幅为二者之和，振动方向相反时叠加属于减弱振幅为二者之差。

19．（鹿泉区校级月考）如图表示两列同频率相干水波在t＝0时刻的叠加情况，图中实线表示波峰，虚线表示波谷，已知两列波的振幅均为2cm（且在图中所示范围内振幅不变），波速为2m/s，波长为0.4m，E点为BD连线和AC连线的交点。下列叙述正确的是（　　）



A．A、C两点都是振动减弱点

B．振动加强的点只有B、E、D

C．直线BD上的所有点都是振动加强的

D．B、D两点在该时刻的竖直高度差为4cm

【分析】波峰和波峰叠加、波谷与波谷叠加，振动加强，波峰与波谷叠加，振动减弱；质点的位移等于两个振动引起位移的矢量和。

【解答】解：A、A、C两点都为波峰与波谷叠加，振动减弱，为振动减弱点，故A正确；

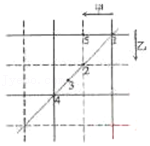
BC、B、D两点是波谷和波谷、波峰和波峰叠加点，为振动加强点，B、D的连线上所有点为振动加强点，故B错误，C正确；

D、该时刻，D点处于波峰，偏离平衡位置的位移大小为4cm，B点处于波谷，偏离平衡位置的位移大小为4cm，则B、D两点此时刻竖直高度差为8cm，故D错误。

故选：AC。

【点评】波的叠加满足矢量法则，当振动情况相同则相加，振动情况相反时则相减，且两列波互不干扰。例如当该波的波峰与波峰相遇时，此处相对平衡位置的位移为振幅的二倍；当波峰与波谷相遇时此处的位移为零。

20．（郑州二模）如图所示，水平面上的同一区域介质内，甲、乙两列机械波独立传播，传播方向互相垂直，波的频率均为2Hz．图中显示了某时刻两列波的波峰与波谷的情况，实线为波峰，虚线为波谷。甲波的振幅为5cm，乙波的振幅为10cm。质点2、3、4共线且等距离。下列说法正确的是（　　）



A．质点1的振动周期为0.5s

B．质点2的振幅为5cm

C．图示时刻质点2、4的竖直高度差为30cm

D．图示时刻质点3正处于平衡位置且向上运动

E．从图示的时刻起经0.25s，质点5能通过的路程为10cm

【分析】明确波的干涉现象，根据频率和周期互为倒数关系可确定周期，再根据两列波在各点的振动情况确定其振幅和某段时间内的路程。

【解答】解：A、两列波的频率相同，故周期也相同，各点的振动周期均为T＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoos＝0.5s，故A正确；

B、质点2为波谷和波谷相遇点，为振动加强点，其振幅为两列波振幅之和，故振幅为15cm，故B错误；

C、图示时刻质点2在波谷处，4在波峰处，故2、4的竖直高度差为30cm，故C正确；

D、质点3处于两列波的波谷和波峰之间的中间位置，则可知，此时一定在平衡位置，根据带动法可知，此时应向下运动，故D错误；

E、5为波峰和波谷相遇的位置，为振动减弱点，振幅为两波振幅之差，振幅A＝5cm，0.25s为半个周期，故路程为s＝2A＝10cm，故E正确。

故选：ACE。

【点评】本题考查波的干涉现象，要注意各质点同时参与了两列波的运动，各质点的振动是各自位置的矢量和，注意波峰和波峰、波谷和波谷相遇的点为加强点，而波峰和波谷相遇的点为振动减弱点。

21．（江苏二模）如图所示，用橡胶锤敲击音叉，关于音叉的振动及其发出的声波，下列说法正确的有（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．在空气中传播的声波是纵波

B．声波在空气中传播的速度随波频率增大而增大

C．音叉周围空间声音强弱的区域相互间隔

D．换用木锤敲击，音叉发出声音的音调变高

【分析】音叉的振动发出的声波为纵波；声音在空气中的传播的波速不发生变化；根据干涉定义分析；声音的高低叫音调。音调与物体的振动频率有关，以此分析。

【解答】解：A、音叉的振动发出的声波为纵波，故A正确；

B、声音在空气中的传播的波速不发生变化，故B错误；

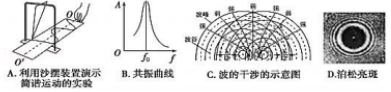
C、音叉发出两个相同频率的波，在空气中发生干涉，周围会形成强弱区域，故C正确；

D、声音的高低叫音调；音调与物体的振动频率有关，频率越高，音调越高，换用木锤敲击，频率不变，音调不变，故D错误；

故选：AC。

【点评】本题考查音叉问题，关键是知道音叉发生属于纵波，以及知道音调与频率有关。

22．（浙江模拟）下列四幅图分别对应四种说法，其中正确的是（　　）



A．图A中，若匀速拉动木板的速度较大，则由图象测得简谐运动的周期不变

B．由图B可知，系统的固有频率为f0

C．图C中频率相同的两列波叠加，使某些区域的振动加强，某些区域的振动减弱，这种现象叫做波的干涉，只有频率相同的横波才能发生干涉

D．图D中泊松亮斑是小孔衍射形成的图样

【分析】简谐运动的周期与单摆的固有周期有关；当驱动力的频率f跟固有频率f0相同时，产生共振现象；结合干涉的定义解答即可；泊松亮斑是圆板衍射形成的图样。

【解答】解：A、演示简谐运动的图象实验中，若匀速拉动木板的速度较大，会导致图象的横标变大，但对应的时间仍不变，简谐运动的周期等于单摆的固有周期，与木板移动的速度无关，故A正确；

B、由乙图可知，当驱动力的频率f跟固有频率f0相同时，振幅最大，出现共振现象，所以系统的固有频率为f0，故B正确；

C、根据干涉产生的概念知：频率相同的两列波叠加，使某些区域的振动加强，某些区域的振动减弱，这种现象叫做波的干涉；横波与纵波都有可能发生干涉现象，故C错误；

D、泊松亮斑是圆板衍射形成的图样，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题要掌握干涉、衍射形成的条件和其概念，注意共振的条件，及简谐运动的固有周期与策动力周期的区别。

23．（海原县校级月考）关于波的衍射，下列说法中正确的是（　　）

A．衍射是一切波的特性

B．波长比孔的宽度大得越多，衍射现象越不明显

C．发生波的衍射时必须有两个波源

D．波的衍射也是由于波的叠加产生的

【分析】明确衍射一切波的特性，而波发生明显衍射的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或者比波长更小，但如果孔、缝的宽度或障碍物的尺寸比波长大得多时，就不能发生明显的衍射现象。

【解答】解：A、一切波均可以发生衍射，故衍射是一切波的特性，故A正确；

B、波发生衍射的条件是：孔、缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相比差不多或者比波长更小，所以波长比孔的宽度大得越多，衍射现象越明显，故B错误；

C、发生波的衍射不需要两个波源，是波在传播中遇到障碍物而产生的现象，故C错误；

D、波的衍射也是由于波的叠加产生的，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查波的衍射现象，要注意明确发生明显衍射现象的条件，知道一切波均可以发生衍射，同时知道如何用波的叠加来解释衍射现象。

24．（4月份模拟）关于机械振动、机械波，下列说法正确的是（　　）

A．在竖直方向上做受迫振动的弹簧振子，稳定后其振动频率等于驱动力的频率

B．做简谐运动的单摆，其质量越大，振动频率越大

C．在简谐运动中，介质中的质点在菁优网-jyeoo周期内的路程一定是一个振幅

D．只有频率相同的两列波在相遇区域才可能形成稳定的干涉图样

E．简谐横波在介质中的传播速度由介质本身的性质决定

【分析】受迫振动的振动频率等于驱动力的频率；做简谐运动的单摆振动频率与质量无关；在简谐运动中，介质中的质点在菁优网-jyeoo周期内的路程不一定是一个振幅；形成稳定干涉的条件是两列波的频率相同；简谐横波在介质中的传播速度由介质本身的性质决定。

【解答】解：A、在竖直方向上做受迫振动的弹簧振子，稳定后其振动频率等于驱动力的频率，与固有频率无关，故A正确；

B、根据单摆的频率公式f＝菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo知，做简谐运动的单摆振动频率与质量无关，故B错误；

C、在简谐运动中，介质中的质点在菁优网-jyeoo周期内的路程不一定是一个振幅，与质点的起始位置有关，只有起点在平衡位置或最大位移处时，质点在菁优网-jyeoo周期内的路程才一定是一个振幅，故C错误；

D、根据形成稳定干涉的条件知，只有频率相同的两列波在相遇区域才可能形成稳定的干涉图样，故D正确；

E、简谐横波在介质中的传播速度由介质本身的性质决定，与波的频率无关，故E正确。

故选：ADE。

【点评】解决本题的关键要理解并掌握振动和波的基本知识。要理解振动的周期性，可结合振动图象分析质点在菁优网-jyeoo周期内通过的路程与振幅的关系。

25．（兴宁市校级期末）下列关于两列波相遇时叠加的说法中正确的是（　　）

A．相遇之后，振幅小的一列波将减弱，振幅大的一列波将加强

B．相遇之后，两列波的振动情况与相遇前完全相同

C．在相遇区域，任一点的总位移等于两列波分别在该点引起的位移的矢量和

D．几个人在同一房间说话，相互间听得清楚，这说明声波在相遇时互不干扰

E．相遇之后，振动加强区域内质点的位移始终最大

【分析】根据波的叠加原理可以知道相遇之后波的振幅、位移等变化情况，根据波的独立性可以知道，两列波相遇后的传播情况。

【解答】解：A、根据波的叠加可以知道，两列波相遇后，振动方向相同的质点振动将加强，振动方向相反的质点振动将减弱，与振幅的大小没有关系，故A错误；

B、根据波传播的独立性可知，相遇后，两列波的振动情况不发生变化，与相遇前完全相同，故B正确；

C、由波的叠加原理可知，在相遇区域，任一点的总位移等于两列波单独传播时在该点引起的位移的矢量和，故C正确；

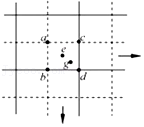
D、由波的独立性可以知道，几个人在同一房间说话，相互间听的清楚，正是独立性的体现，就说明声波的互不干扰，故D正确；

E、相遇之后，振动区域振动加强点的振幅是两列波的振幅之和，但该质点的频率、周期不发生变化，但位移还是随时间做周期性变化，只是振幅变大，所以位移并不是始终最大，也有为零的时候，故E错误。

故选：BCD。

【点评】波动叠加原理是，在波的传播方向上某一质点同时处于几列波的传播方向上，该质点的总位移等于每列波单独传播时所引起的位移的矢量和。

26．（全国卷Ⅱ模拟）有两列频率相同、振动方向相同、振幅均为A、传播方向互相垂直的平面波相遇发生干涉。如图所示，图中实线表示波峰，虚线表示波谷，a为波谷与波谷相遇点，b、c为波峰与波谷相遇点，d为波峰与波峰相遇点，e、g是a、d连线上的两点，其中e为连线的中点，则（　　）



A．a、d处的质点振动加强，b、c处的质点振动减弱

B．从图示时刻经过半个周期，e处质点通过的路程为4A

C．从图示时刻经过半个周期，g处质点加速向平衡位置运动

D．从图示时刻经过四分之一周期，d处的质点振幅恰好为零

E．从图示时刻经过半个周期，b处质点通过的路程为2A

【分析】根据两波在质点处的振动得到质点合振动，根据波的传播方向及几何关系得到质点位移及振动方向，从而得到质点振动及运动路程。

【解答】解：A、a为波谷与波谷相遇点，b、c为波峰与波谷相遇点，d为波峰与波峰相遇点，故a、d处的质点振动加强，b、c处的质点振动减弱，故A正确；

BC、根据几何关系可知：两波的波谷同时传播到e，g；故e，g均为振动加强点，振幅为2A；那么，从图示时刻经过半个周期，e处质点通过的路程为2×2A＝4A；由e为连线的中点，可得：图示时刻两波在e点都处于平衡位置向下运动，故图示时刻质点g位移为正，在向平衡位置运动，故从图示时刻经过半个周期，g处质点位移为负，在向平衡位置运动，故B、C正确；

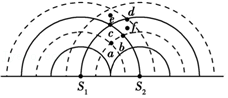
D、d为振动加强点，那么，d点振动周期不变，振幅为2A，故从图示时刻经过四分之一周期，d处的质点振幅为2A，故D错误；

E、b为振动减弱点，又两列波振幅均为A，所以两列波在b点的合振幅等于0，从图示时刻经过半个周期，b处质点通过的路程为0，故E错误；

故选：ABC。

【点评】机械振动和机械波问题中，一般根据振动图或质点振动得到周期、质点振动方向；再根据波形图得到波长和波的传播方向，从而得到波速及质点振动，进而根据周期得到路程。

27．（工农区校级期中）如图表示两个相干波源S1、S2产生的波在同一种均匀介质中相遇。图中实线表示某时刻的波峰，虚线表示的是波谷，下列说法正确的是（　　）



A．a、c两点的振动加强，b、d两点的振动减弱

B．a点位移始终处于最大位置

C．经适当的时间后，加强点和减弱点的位置互换

D．经半个周期后，原来位于波峰的点将位于波谷，原来位于波谷的点将位于波峰

【分析】两列频率相同的相干波，当波峰与波峰相遇或波谷与波谷相遇时振动加强，当波峰与波谷相遇时振动减弱，则振动情况相同时振动加强；振动情况相反时振动减弱，从而即可求解

【解答】解：A、由图可知，a点是波谷与波谷相遇点，c点是波峰与波峰相遇，而b、d点是波峰与波谷相遇，由于当波峰与波峰相遇或波谷与波谷相遇时振动加强，当波峰与波谷相遇时振动减弱，故A正确；

B、a点为振动加强点，但并不是始终处于最大位移处，而是在平衡位置附近振动，只是偏离平衡位置位移更大，故B错误；

C、振动加强和减弱区位置固定不变的，故C错误；

D、由波动过程可知，经半个周期后，原来位于波峰位于波谷，原来位于波谷的点将位于波峰，故D正确。

故选：AD。

【点评】波的叠加满足矢量法则，例如当该波的波峰与波峰相遇时，此处相对平衡位置的位移为振幅的二倍；当波峰与波谷相遇时此处的位移为零。当振幅相同的两列相同频率的波相遇时，振动加强区的振动方向始终相同，不过位移时大时小

28．（南城县校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．在干涉现象中，振动加强点的位移总比减弱点的位移要大

B．单摆在周期性外力作用下做受迫振动，其振动周期与单摆的摆长无关

C．火车鸣笛向我们驶来，我们听到的笛声频率比声源发声的频率高

D．当水波通过障碍物时，若障碍的尺寸与波长差不多，或比波长大的多时，将发生明显的衍射现象

【分析】在干涉现象中，振动加强点振幅最大，位移在变化，所以振动加强点的位移不是总是比减弱点的位移大；单摆在周期性外力作用下做受迫振动，其振动周期与单摆的摆长无关；根据多普勒效应，火车鸣笛向我们驶来，我们听到的笛声频率比声源发声的频率高；当水波通过障碍物时，若障碍的尺寸与波长差不多，或比波长小的多时，将发生明显的衍射现象。

【解答】解：A、在干涉现象中，振动加强点振幅最大，位移在变化，所以振动加强点的位移不是总是比减弱点的位移大，故A错误。

B、单摆在周期性外力作用下做受迫振动，其振动周期与单摆的摆长无关，故B正确。

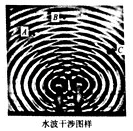
C、根据多普勒效应，火车鸣笛向我们驶来，我们听到的笛声频率比声源发声的频率高，故C正确。

D、当水波通过障碍物时，若障碍的尺寸与波长差不多，或比波长小的多时，将发生明显的衍射现象，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查了波的干涉和衍射现象、单摆的周期、多普勒效应等知识点。这种题型知识点广，多以基础为主，只要平时多加积累，难度不大。

29．（浙江模拟）某同学在水槽中做水波干涉实验时拍了一张黑白照片，两振源的步调一致，A、B两处是“白”的，C处是“黑”的下列说法正确的是（　　）



A．A、B两点振幅相同

B．C处的小纸片会飘到水槽边缘

C．A点到两波源的距离差是波长的整数倍

D．B点位移始终小于A点

【分析】波峰与波峰相遇的点振动加强，波峰与波谷相遇的点振动减弱。

振动的步调始终相同的点是振动的加强点。

【解答】解：A、D、由题知，A、B两处为振动加强点，C处为振动减弱点，振动加强点的振幅相同，但位移不是时刻相同，故A正确，D错误。

B、振动减弱点振幅为两波振幅之差，题目中两水波振幅相同，则振动减弱点始终不振动，小纸片始终在原处，故B错误。

C、振动加强点的特点是质点到两波源的距离时整数个波长，故A点到两波源的距离差是波长的整数倍，故C正确。

故选：AC。

【点评】本题考查了波的干涉，波发生干涉的条件是两列波的频率相同，衍射和干涉都是波特有的现象。质点到两波源的距离差为整数倍波长时，该质点为振动加强点，质点到两波源的距离差为半波长的奇数倍，该质点为振动减弱点。

30．（安徽期末）如图所示，在x轴上有两个沿竖直方向振动的波源S1、S2（图中未画出）在两波源之间有a、b两个点，二者间距为2m。已知a点振动始终减弱且振幅为2cm，b点振动始终加强且振幅为8cm，观察发现b点连续出现两次波峰间隔时间为2s，假设a、b之间没有振动加强点和减弱点。则下列判断正确的是（　　）菁优网：http://www.jyeoo.com

A．两波源S1、S2振动周期一定相同，且周期为2s

B．两波源S1、S2在介质中产生的机械波的波长为4m

C．波源S1振幅可能是5cm

D．两波源S1、S2在介质中产生的机械波的波速为4m/s

E．两波源S1、S2在任意时刻的振动方向一定相同

【分析】两列频率相同的相干波，当波峰与波峰相遇或波谷与波谷相遇时振动加强，当波峰与波谷相遇时振动减弱，则振动情况相同时振动加强；振动情况相反时振动减弱。由此可根据AB间距求出该的波长，从而算出波的周期。由波的传播方向来确定质点的振动方向。

【解答】解：A、两列波发生干涉，它们的频率、周期一定是相等的，b点连续出现两次波峰间隔时间为2s，可知两波源的周期都是2s。故A正确；

B、由题，假设a、b之间没有振动加强点和减弱点，a点振动始终减弱，b点振动始终加强；设a到左右两个波源的距离分别为xa1和xa2，则：|xa1﹣xa2|＝（n+菁优网-jyeoo）λ；

设b到左右两个波源的距离分别为xb1和xb2，则：|xb1﹣xb2|＝nλ

a、b之间的距离：L＝xa1﹣xb1＝xb2﹣xa2﹣2m

联立可得：λ＝8m。故B错误；

C、由于a点振动始终减弱且振幅为2cm，b点振动始终加强且振幅为8cm，设A的振幅为A1，B的振幅为A2，则：A1+A2＝8cm；|A1﹣A2|＝2cm

可得：A1＝3cm或A1＝5cm。故C正确；

D、两列波的波速：菁优网-jyeoom/s，故D正确；

E、两列波在空间发生干涉，说明它们的频率相等，但在任意时刻的振动方向不一定相同。故E错误

故选：ACD。

【点评】波的叠加满足矢量法则，例如当该波的波峰与波峰相遇时，此处相对平衡位置的位移为振幅的二倍；当波峰与波谷相遇时此处的位移为零。

**三．填空题（共10小题）**

31．（龙岩期末）消除噪声污染是当前环境保护的一个重要课题。如图所示的消声器可以用来消除高速气流产生的噪声。波长为0.6m的噪声声波沿水平管道自左向右传播，此声波到达A处时，分成两束波，这两束波在B处相遇，若A、B两点间弯管与直管的长度差为某些特定值时，消声器对该声波达到了良好的消声效果，则这些特定值中的最小值为 　0.3　m，消声器是波的 　干涉　现象在生产中的应用。



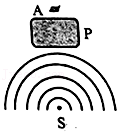
【分析】明确消声器原理，根据波的干涉可知：当某点到波源的距离差为半波长的奇数倍时，此点的振动减弱。

【解答】解：根据消声器原理可知，消声器是利用了波的干涉现象在生产生活中的应用；根据波的干涉特点知，两相干波源的距离差为波长的整数倍时，此点为振动增强点；距离差为半波长的奇数倍时，此点为振动减弱点，本题为消除噪声，要减弱声音，所以A、B两点间弯管与直管的长度差最小应为半个波长，故最小值为0.3m。

故答案为：0.3；干涉。

【点评】本题是科学技术在现代生产生活中的应用，是高考考查的热点，要注意正确理解仪器原理，知道各物理规律的应用。

32．（金山区校级期中）如图，P为障碍物，A为靠近桥墩浮在水面的叶片，波源S连续振动，形成水波，此时叶片A静止不动。为使水波能带动叶片振动，可用的方法是波源频率　减小　或者障碍物的尺寸　减小　（填增大、减小、不改变）。



【分析】由题意可知，要使叶片振动，应让波衍射后到达A点，即需要发生明显的衍射现象，而发生明显的衍射现象的条件：孔或缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相近或更小。

【解答】解：A保持静止不动，说明没有发生明显的衍射现象，为了让衍射明显，应让障碍物尺寸比波长小或相差不多；所以应减小障碍物的尺寸或增大波的波长；因波在同一介质中波速不变，由v＝λf可知要使波长增大应减小波源的频率。

故答案为：减小；减小。

【点评】解决本题的关键知道质点振动的频率与波传播的频率相等，波在介质中的速度由介质决定，以及掌握波发生明显衍射的条件。

33．（徐汇区校级期中）夏天里在一次闪电过后，有时雷声轰鸣不绝，这是声波的　反射　现象；“闻其声而不见其人”这是声波的　衍射　现象。

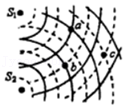
【分析】明确声波的反射、衍射现象，知道波可以绕过阻碍物继续传播是波的衍射现象。

【解答】解：夏天里在一次闪电过后，有时雷声轰鸣不绝，是由于声音在云层间来回传播，这是声音的反射现象；“闻其声而不见其人”，听到声音，却看不见人，这是声音的衍射现象。

故答案为：反射；衍射。

【点评】本题考查对波的衍射、干涉以及反射的理解，注意干涉与衍射的区别，明确各种现象即可。

34．（宝山区校级月考）如图所示，S1和S2是两个相干的波源，其振幅均为A，波长为λ。图中实线和虚线分别表示两波形成的波峰和波谷，则在a、b、c三点中，振动减弱点是　 　；经过四分之一周期，b点通过的路程为　0　。



【分析】两列波干涉时，两列波的波峰与波峰、波谷与波谷相遇处，振动始终加强，波峰与波谷相遇处振动始终减弱。

【解答】解：此时a质点处是两列波波峰与波峰叠加的地方，但随着时间推移，可以是波谷与波谷叠加的地方，但振动始终是最强的，

c处质点处是两列波波谷与波谷叠加的地方，但随着时间推移，可以是波峰与波峰叠加的地方，但振动始终是最强的；

b质点处是两列波波峰与波谷叠加的地方，振动始终是最弱的，由于两列波的振幅均为A，所以b始终在平衡位置，所以经过四分之一周期，b点通过的路程为0。

故答案为：b；0。

【点评】在波的干涉现象中，振动加强点的振动始终是加强的，但质点在简谐运动，其位移随时间是周期性变化，不是静止不动的。

35．（浦东新区校级期中）“隔墙有耳”说明声波可以绕过障碍物，这是声波在传播过程中发生了　衍射　现象；两列波在介质中相遇一定会发生　叠加　现象。

【分析】衍射与干涉是波特有的现象；波能绕过阻碍物继续向前传播的现象为光的衍射，当波长越长时，衍射现象越明显；根据波的叠加原理分析。

【解答】解：“隔墙有耳”，这是声波绕过阻碍继续向前传播的现象，属于声音的衍射；根据波的叠加原理，不同的波相遇时发生叠加再分开时各自独立传播互不影响，所以两列波在介质中相遇一定会发生叠加现象。

故答案为：衍射；叠加。

【点评】本题考查了声波的衍射现象与波的叠加现象，要理解波的明显衍射现象的条件与影响因素，特别需要注意的是只有两列频率相同的波叠加时，才能发生干涉现象。

36．（徐汇区校级期末）“只闻其声，不见其人”这一现象是声波的　衍射　现象；北京天坛的回音壁是利用声波的　反射　现象。

【分析】声波是一种机械波，能发生衍射、干涉和反射等现象，根据各种现象的特点进行判断。

【解答】解：“只闻其声，不见其人”是声波绕过障碍物继续传播的现象，是声波的衍射现象；

声波遇到障碍物能发生反射，北京天坛的回音壁是利用声波的反射现象。

故答案为：衍射，反射。

【点评】解决本题时，要抓住声波的特点，分析生活中各种现象产生的原因，要掌握发生明显衍射现象的条件。

37．（浦东新区校级期中）如图所示的图样为波的　衍射　现象，为使得现象更明显，可适当　减小　（选填“增大或减小”）波源的频率。



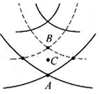
【分析】明确衍射现象的基本规律，知道波长越长越容易发生衍射现象，根据波长、频率和波速的关系分析即可。

【解答】解：由图可知，图中波穿过单孔继续传播，这是波的衍射现象；为了使波更明显，应增大波长或减小孔的尺寸；为了增大波长，应减小波源的频率。

故答案为：衍射；减小。

【点评】本题考查了衍射现象发生的条件：当障碍物或孔的尺寸与波长小或相差不大时发生明显的衍射现象。

38．（杨浦区校级期中）如图所示是两列相干波的干涉图样，实线表示波峰，虚线表示波谷，两列波的振幅都为0.1m，波速和波长分别为1m/s和0.2m，C点为AB连线的中点。则图示时刻C点的振动方向　向下　（选填“向上”或“向下”），从图示时刻再经过0.25s时，A点经过的路程为　1　m。



【分析】波峰与波峰叠加，波谷与波谷叠加为振动加强点，振幅等于两列波引起的振幅之和，C点为AB连线的中点，处于振动加强区，根据波的传播方向确定C点的振动方向。根据波速、波长求出周期，质点在一个周期内振动的路程等于4倍的振幅。

【解答】解：B点处于波谷，A点处于波峰，波由B向A传播，此时C处于平衡位置，经过四分之一周期，波谷传播到该点，知C点的振动方向向下，周期菁优网-jyeoo，质点在一个周期内振动的路程等于4倍的振幅，经过0.25s时，走过的路程等于5倍的振幅，A＝20cm，则s＝1m。

故答案为：向下、1。

【点评】解决本题的关键会通过波的传播方向确定质点的振动方向，以及知道质点在一个周期内振动的路程等于振幅的4倍。

39．（扶余县校级月考）声波能产生许多物理现象，写出下列实例中所对应的物理现象的名称，隔着矮墙“闻其声，不见其人”属于　衍射　，绕着正在发声的音叉，能听到声音或强或弱属于　干涉　．

【分析】衍射是波绕过阻碍物继续传播，而干涉是两种频率相同的相互叠加出现明暗相间的现象，从而即可求解．

【解答】解：“闻其声而不见其人”，听到声音，却看不见人，这是声音的衍射；

围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音，音叉发出两个频率相同的声波相互叠加，从而出现加强区与减弱区．这是声音的干涉．

故答案为：衍射；干涉．

【点评】考查波的干涉、衍射的区别及应用，注意干涉发生的条件，而明显的衍射现象才有条件，属于基础题目．

40．（闸北区二模）如图所示，水槽内有一振源，振动时产生的水波通过一个小缝隙发生衍射现象，为了使衍射现象更明显，可采用的方法是使小缝隙的宽度　减小　；或者是使振源的振动频率　减小　．（选填“增大”或“减小”）

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】发生明显衍射的条件是障碍物或小孔的尺寸比波长小或相差不多．

【解答】解：发生明显衍射的条件是障碍物或小孔的尺寸比波长小或相差不多，因此，为了使衍射现象更明显，可采用的方法是使小缝隙的宽度减小，或者是使振源的振动频率减小，增大了波长．

故答案为：减小，减小

【点评】本题考查了发生明显衍射的条件：障碍物或小孔的尺寸比波长小或相差不多．

**四．计算题（共1小题）**

41．在水波槽的衍射实验中，若打击水面的振子振动频率是5Hz，水波在水槽中的传播速度为0.05m/s，为观察到显著的衍射现象，小孔直径d应为多少？

【分析】根据波速公式确定波长，再根据发生明显衍射现象的条件进行分析即可确定小孔的直径范围。

【解答】解：在水槽中激发的水波波长为：λ＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom＝0.01m＝1cm。要求在小孔后产生显著的衍射现象，应取小孔的尺寸小于波长。

答：小孔丰径d应小于1cm。

【点评】本题考查波长、波速与频率的关系，明显的衍射条件，同时要区分衍射与干涉的区别。