## 多普勒效应

## 知识点：多普勒效应

一、多普勒效应

1．多普勒效应

波源与观察者相互靠近或者相互远离时，接收到的波的频率都会发生变化的现象．

2．多普勒效应产生的原因

(1)当波源与观察者相对静止时，1 s内通过观察者的波峰(或密部)的数目是一定的，观测到的频率等于波源振动的频率．

(2)当波源与观察者相互接近时，1 s内通过观察者的波峰(或密部)的数目增加(选填“增加”或“减小”)，观测到的频率增加(选填“增加”或“减小”)；反之，当波源与观察者相互远离时，观测到的频率减小(选填“增加”或“减小”)．

二、多普勒效应的应用

1．利用多普勒测速仪测速

交通警察向行进中的车辆发射频率已知的超声波，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．

2．利用超声波测血流速度

医生向人体发射频率已知的超声波，测出被血流反射后的波的频率变化，就可知道血流的速度．

3．利用光波的频率变化，计算星球靠近或远离我们的速度．

## 技巧点拨

一、多普勒效应

1．相对位置变化与频率的关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相对位置 | 图示 | 结论 |
| 波源*S*和观察者*A*相对静止，如图所示 |  | *f*观察者＝*f*波源音调不变 |
| 波源*S*不动，观察者*A*运动，由*A*→*B*或*A*→*C*，如图所示 |  | 若靠近波源，由*A*→*B*，则*f*观察者>*f*波源，音调变高；若远离波源，由*A*→*C*，则*f*观察者<*f*波源，音调变低 |
| 观察者*A*不动，波源*S*运动，由*S*→*S*′，如图所示 |  | *f*观察者>*f*波源音调变高 |

2.成因归纳

根据以上分析可以知道，发生多普勒效应时，一定是由于波源与观察者之间发生了相对运动，且两者间距发生变化．

## 例题精练

1．（扬州期末）关于物理知识在科技和生活中的应用，下列说法正确的是（　　）

A．甲图中照相机镜头呈现蓝紫色是光的衍射现象

B．乙图中戴3D眼镜观看立体电影是利用光的全反射

C．丙图中交警所用雷达测速仪测速是利用波的多普勒效应

D．丁图中海市楼是光在空气中发生色散形成的光学幻景

【分析】照相机的镜头呈现淡紫色是光的干涉现象；立体电影是应用了光的偏振现象；雷达测速的原理是应用多普勒效应；海市蜃楼是光在不均匀空气中发生折射现象。

【解答】解：A、照相机的镜头呈现淡紫色是光的干涉现象，因为可见光有“红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫”七种颜色，而膜的厚度是唯一的，所以只能照顾到一种颜色的光让它完全进入镜头，一般情况下都是让绿光全部进入的，这种情况下，你在可见光中看到的镜头反光其颜色就是蓝紫色，因为这反射光中已经没有了绿光，故A错误；

B、立体电影是应用了光的偏振现象，故B错误；

C、雷达测速的原理是应用多普勒效应，即移动物体对所接收的电磁波有频移的效应，雷达测速仪是根据接收到的反射波频移量的计算而得出被测物体的运动速度，故C正确；

D、海市蜃楼是光在不均匀空气中发生折射现象，故D错误；

故选：C。

【点评】人类对于光学的研究及应用非常广泛，在学习中要注意掌握不同现象在生产生活中的应用，解答本题应掌握光的折射、全反射、衍射及干涉等在生产生活中的应用。

2．（淄博三模）根据多普勒效应，我们知道当波源与观察者相互接近时，观察者接收到波的频率增大；反之，观察者接收到波的频率减小。天文观测到某遥远星系所生成的光谱呈现“红移”，即谱线都向红色部分移动了一段距离，由此现象可知（　　）

A．观察者接收到光波的波长增大，该星系正在靠近观察者

B．观察者接收到光波的波长减小，该星系正在靠近观察者

C．观察者接收到光波的波长增大，该星系正在远离观察者

D．观察者接收到光波的波长减小，该星系正在远离观察者

【分析】根据多普勒效应的原理判断，即当波源与观察者相互接近时，观察者接收到波的频率增大；反之，观察者接收到波的频率减小。

【解答】解：科学家们发现了红移现象，即光谱线都向红色部分移动了一段距离，根据多普勒效应的理论可知，观察者接收到波的频率减小，观察者接收到光波的波长增大，该星系正在远离观察者，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了多普勒效应现象的，其效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的；掌握物理概念要一定要理解其真正意义。

## 随堂练习

1．（大竹县校级期中）下列有关波的说法不正确的是（　　）

A．反射波的波长、频率和波速都与入射波相同

B．只有波才有衍射现象

C．当观察者与波源两者相互接近时，接收的频率将大于波源频率

D．只有频率相同的两列波在相遇区域才能叠加

【分析】反射不会改变波的波长、频率和波速；衍射是波所特有的现象；根据多普勒效应，可进行判断；任何两列波在空中相遇都会叠加。

【解答】解：A、波的波速取决于介质，频率取决于波源，波长由介质和波源共同决定，故反射波的波长、频率和波速都与入射波相同，故A正确；

B、衍射是波所特有的现象，只有波才有衍射现象，故B正确；

C、根据多普勒效应，当观察者与波源两者互相靠近时，接收的频率将大于波源频率，故C正确；

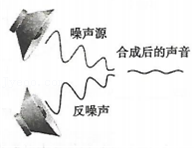
D、任何两列波相遇都可以叠加，只有频率相同，相位差恒定的两列波在相遇时才能发生干涉，故D错误。

本题选择说法不正确的，

故选：D。

【点评】本题考查了波的衍射、多普勒效应等知识点，考查知识点有针对性，重点突出，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（滨州期末）噪声会影响我们的生活，有一种具有主动降噪功能的耳机，其工作原理如图所示。下列关于该原理说法正确的是（　　）



A．耳机的降噪原理为声波的干涉

B．耳机的降噪原理为声波的反射

C．耳机的降噪原理为声波的衍射

D．耳机的降噪原理为声波的多普勒效应

【分析】两列频率相同，相位差恒定的波相互叠加，产生干涉。

【解答】主动降噪功能的耳机其工作原理是通过麦克风采集噪声样本，利用降噪系统产生与噪音匹配的反向声波，两个声波发生干涉，起到减弱甚至抵消噪声的目的。

故选：A。

【点评】弄清波的干涉、衍射、多普勒效应、反射现象的概念及原理是解题的关键。

3．（德州期末）下列物理现象：

①闻其声而不见其人；

②当正在鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到音调变高。

这两种现象分别属于声波的（　　）

A．衍射、多普勒效应 B．干涉、衍射

C．共振、干涉 D．衍射、共振

【分析】明确常见有关声音的物理现象，知道衍射是绕过阻碍物继续传播，多普勒效应现象频率是在发生变化。

【解答】解：①“闻其声而不见其人”，听到声音，却看不见人，这是因为声音通过衍射可以绕过障碍物进行传播；

②当正在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是因为我们接收到的声波的频率变高了，这是多普勒效应现象。

故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查波的现象，要注意明确无论反射、衍射还是干涉，其频率均不变，而多普勒效应中接收到的频率发生了变化。

4．（顺庆区校级期中）蝙蝠在洞穴中飞来飞去时，它利用超声脉冲导航非常有效．这种超声脉冲是持续1ms或不到1ms的短促发射，且每秒重复发射几次．假定蝙蝠的超声脉冲发射频率为39000Hz，在一次正朝着表面平直的墙壁飞扑的期间，则下列判断正确的是（　　）

A．墙壁接收到超声脉冲频率等于39000Hz

B．蝙蝠接收到从墙壁反射回来的超声脉冲频率等于墙壁接收的频率

C．蝙蝠接收到从墙壁反射回来的超声脉冲频率大于墙壁接收的频率

D．蝙蝠接收到从墙壁反射回来的超声脉冲频率等于39000Hz

【分析】多普勒效应中，当声源和观察者相互靠近时，接收到的频率增加；当声源和观察者相互远离时，接收到的频率降低．

【解答】解：A、假定蝙蝠的超声脉冲发射频率为39000Hz，在一次正朝着表面平直的墙壁飞扑的期间，与墙壁相互靠近，故墙壁接收到超声脉冲频率大于39000Hz，故A错误；

B、C、蝙蝠与其关于墙壁的像之间的靠近速度为蝙蝠速度的2倍；

蝙蝠与墙壁靠近的速度是蝙蝠速度的1倍；

故蝙蝠接收到从墙壁反射回来的超声脉冲频率大于墙壁接收的频率，故B错误，C正确；

D、蝙蝠的超声脉冲发射频率为39000Hz，在一次正朝着表面平直的墙壁飞扑的期间，与墙壁相互靠近，故接收到从墙壁反射回来的超声脉冲频率大于39000Hz，故D错误；

故选：C。

【点评】本题关键是明确多普勒效应的产生原因，知道相对速度（径向相对速度）越大，多普勒效应越明显．

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（昆明期中）某地在进行飞行航模表演，下列说法正确的是（　　）

A．当观众听到的声音频率变高时，可以判断飞机正在飞来

B．当观众听到的声音频率变高时，可以判断飞机正在飞离

C．当飞机向观众飞来时，飞机发动机发出的声音频率变高

D．当飞机飞离观众时，飞机发动机发出的声音频率变低

【分析】根据多普勒效应：当波源与观察者靠近时，观察者接收到的频率变大，当波源与观察者远离时，观察者接收到的频率变小，但是波源的频率不变，据此判断。

【解答】解：AB、根据多普勒效应，接收频率与波源和接收者的相对位置有关，当飞机飞来时，观众听到的声音频率变高；飞走时观众听到的声音频率变低，故A正确，B错误；

CD、发射频率是由波源决定的，所以无论飞机飞来还是飞去，飞机发动机发出的声音频率不变，故CD错误。

故选：A。

【点评】本题考查多普勒效应，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．（成都期中）关于机械波的现象，下列说法正确的是（　　）

A．多普勒效应是波源的频率发生变化引起的

B．波发生反射时，波的频率不变，但波长、波速发生变化

C．在干涉现象中，振动加强点的位移总比减弱点的位移要大

D．发生明显衍射的条件是缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相差不多或比波长小

【分析】振源与观察者之间存在着相对运动，使观察者接收到的频率不同于波源频率的现象；波发生反射是在同一种介质中，以此分析波速、频率和波长的变化情况；明确干涉现象，知道振动加强点仍可以到达平衡位置，只是振幅增大；发生明显衍射的条件是障碍物的尺寸比波长小或差不多。

【解答】解：A、多普勒效应，是由于波源与观察者发生相对运动，导致观察者接受到的波的频率发生了变化，故A错误；

B、波的反射，发生在同一种介质中，所以波的频率不变，波长和波速也不变，故B错误；

C、在干涉现象中，振动加强点是指振幅较大的点，振动减弱点是指振幅较小的点，但是，加强点的位移不是总比减弱点的位移大，故C错误；

D、发生明显衍射的条件是，缝的宽度或障碍物的尺寸与波长相差不多或比波长小，故D正确。

故选：D。

【点评】解决该题需要熟记多普勒效应的原理，掌握机械波的形成原因，知道波要发生明显的衍射现象的条件，掌握影响波的速度以及频率的因素。

3．（肥城市期中）在下列现象中，不能用多普勒效应解释的是（　　）

A．医生用超生波检查血流情况的“彩超”

B．观察者听到远去的列车发出的汽笛声，音调会变低

C．测量星球上发出的光波频率与地球上的同种元素静止时发光频率比较判断星球的靠近或远离

D．雷雨天看到闪电后，稍过一会儿才能听到雷声

【分析】明确多普勒效应的内容，知道生活中哪些现象与多普勒效应有关。

【解答】解：A、检查血流情况的“彩超”机是利用超声波的多普勒效应工作，故A错误；

B、观察者听到远去的列车发出的汽笛声，音调会变低属于多普勒效应的现象，可以由多普勒效应解释，故B错误；

C、根据多普勒效应可以计算出物体相对运动的速度，所以通过测量星球上某些元素发出光波的频率，然后与地球上这些元素静止时发光的频率对照，就可以算出星球靠近或远离我们的速度，故C错误；

D、雷雨天看到闪电后，稍过一会儿才能听到雷声是因为声音传播速度慢，与多普勒效应无关，故D正确。

本题选择不能用多普勒效应解释的，

故选：D。

【点评】本题考查多普勒效应的应用，要注意明确多普勒效应的基本内容，同时注意明确生活中的现象与物理知识的联系。

4．（海南）下列说法正确的是（　　）

A．单色光在介质中传播时，介质的折射率越大，光的传播速度越小

B．观察者靠近声波波源的过程中，接收到的声波频率小于波源频率

C．同一个双缝干涉实验中，蓝光产生的干涉条纹间距比红光的大

D．两束频率不同的光，可以产生干涉现象

【分析】根据n＝菁优网-jyeoo分析光的传播速度与折射率的关系；观察者靠近声波波源的过程中，接收到的声波频率大于波源频率；根据双缝干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ分析蓝光与红光产生的干涉条纹间距关系；产生干涉现象的条件是两束光的频率相同。

【解答】解：A、根据n＝菁优网-jyeoo得v＝菁优网-jyeoo，可知单色光在介质中传播时，介质的折射率越大，光的传播速度越小，故A正确；

B、根据多普勒效应规律知，若声波波源向观察者靠近，则观察者接收到的声波频率大于波源频率，故B错误；

C、根据双缝干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ，知同一个双缝干涉实验中，蓝光的波长小于红光的波长，故蓝光产生的干涉条纹间距比红光的小，故C错误；

D、根据光的干涉的条件可知，两束频率不同的光不能产生干涉现象，故D错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键要掌握光学的基础知识，要掌握光速与折射率的关系，蓝光的波长小于红光的波长，并掌握光产生干涉的条件：两束光的频率相同。

5．（眉山期末）下列说法正确的是（　　）

A．产生多普勒效应的原因是波源的频率发生了变化

B．变化的电场一定产生变化的磁场，变化的磁场一定产生变化的电场

C．相对论认为：真空中的光速大小在不同惯性参考系中都是相同的

D．机械波和电磁波都能发生反射、折射、干涉和衍射现象，都能在真空中传播

【分析】振源与观察者之间存在着相对运动，使观察者听到的声音频率不同于振源频率的现象；根据麦克斯韦电磁场理论分析；根据爱因斯坦狭义相对论判断；反射、折射、干涉和衍射现象是波特有的现象，电磁波可以在真空中传播，机械波必须在介质中传播。

【解答】解：A、多普勒效应说明观察者与波源有相对运动时，接收到的波频率会发生变化，但波源的频率不变，故A错误；

B、周期性变化的电场一定产生周期性变化的磁场，周期性变化的磁场一定产生周期性变化的电场；均匀变化的变化的电场产生稳定的磁场，均匀变化的磁场产生稳定的电场，故B错误；

C、根据狭义相对论光速不变原理可知，真空中的光速在不同惯性参考系中都是相同的，故C正确；

D、电磁波与机械波能发生反射、折射、干涉和衍射现象；电磁波可以在真空中传播，机械波传播必须在介质中传播，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了多普勒效应现象、麦克斯韦电磁场理论、爱因斯坦狭义相对论、电磁波与机械波的区别；对于此部分知识，要求同学们重视课本，强化记忆，勤加练习。

6．（工农区校级期末）电磁波已广泛运用于很多领域。下列关于电磁波的说法符合实际的是（　　）

A．电磁波不能产生衍射现象

B．常用的遥控器通过发出紫外线脉冲信号来遥控电视机

C．根据多普勒效应可以判断遥远天体相对于地球的运动速度

D．红外线的显著作用是热作用，温度较低的物体不能辐射红外线

【分析】明确电磁波是一种波，具有波的一切性质；明确红外线的应用，知道任何物体都会产生红外辐射；掌握多普勒效应的应用。

【解答】解：A、电磁波是一种波，可以产生衍射现象，故A错误；

B、常用的遥控器用红外光信号来遥控电视，故B错误；

C、多普勒效应常用来测量相对运动物体的速度，故可以用来判断遥远天体相对于地球的运动速度，故C正确；

D、红外线的显著作用是热作用，任何温度下的物体都在辐射红外线，故D错误。

故选：C。

【点评】该题重点是掌握电磁波的基本特征，明确电磁波是横波，具备波的任何特征，同时掌握电磁波谱的内容，知道常见电磁波的性质和应用。

7．（日照二模）下列说法中正确的有（　　）

A．医院用的“CT”的工作原理是利用超声波的多普勒效应

B．将单摆从赤道移到北极，单摆周期将变大

C．光导纤维传递光信号是利用光的衍射原理

D．由我国“射电望远镜”接收到某遥远天体发出的光波的频率越来越小，可以判断此天体正远离地球

【分析】CT是利用x射线的穿透性强成像的；根据单摆周期公式菁优网-jyeoo分析周期变化；光导纤维是利用光的全反射；当波源与观察者之间有相对运动时，观察者会感到波的频率发生了变化，这种现象叫多普勒效应，当波源与观察者相向运动时，观察者接收到的频率变大；当波源与观察者背向运动时，观察者接收到的频率变小。

【解答】解：A、CT是利用x射线的穿透性强成像的，不是多普勒效应，故A错误；

B、g值随着纬度的增大而增大，将单摆从赤道移到北极，g值变大，根据单摆周期公式菁优网-jyeoo得，摆长L不变，g值变大，T减小，故B错误；

C、光导纤维是利用光的全反射，故C错误；

D、接收到遥远天体发出的光波的频率越来越小，因此遥远天体应正在远离地球，故D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查物理知识的一些实际应用，比如CT、光导纤维、多普勒效应，平时要注意多总结，多记忆。

8．（章丘区校级月考）频率一定的声源在空气中沿背离静止的接收器的方向匀速运动，设声源的速度为u，声波的速度为v，且u＜v，接收器接收到的频率为f，则当u增大时（　　）

A．f增大，v增大 B．f减小，v不变

C．f不变，v增大 D．f增大，v不变

【分析】当声源与观察者之间有相对运动时，观察者接收到的频率发生变化的现象叫做多普勒效应；当声源与观察者之间相互靠近时，接收到的频率变大；当声源与观察者之间相互远离时，观察者接收到的频率变小。

【解答】解：声波的传播速度有介质决定，与声源与观察者的速度无关，故v不变；

当声源与接收器之间相互远离时，接收到的频率变小，故f减小，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查多普勒效应的应用，注意明确只要二者相互靠近接到的频率即变大，相互远离时频率即减小。

9．（牡丹区校级模拟）关于机械波的特性，下列说法正确的是（　　）

A．只有波长比障碍物的尺寸小或相差不多的时候才会发生明显的衍射现象

B．火车鸣笛时向我们驶来，听到的笛声频率将比声源发出的频率低

C．向人体内发射频率已知的超声波被血管中的血液反射后又被仪器接收，测出反射波的频率变化就能知道血液的速度，这种方法应用的是多普勒效应

D．只要是性质相同的波，都可以发生干涉

【分析】只有波长比障碍物的尺寸大或相差不多的时候才会发生明显的衍射现象；知道多普勒效应的现象以及应用，明确干涉现象发生的条件。

【解答】解：A、只有波长比障碍物的尺寸大或相差不多的时候才会发生明显的衍射现象，故A错误；

B、火车鸣笛向我们驶来时，间距变小，则我们听到的笛声频率将比声源发声的频率高，故B错误；

C、向人体发射频率已知的超声波，超声波被血管中的血流反射后又被仪器接收，测出反射波的频率变化就能知道血液的速度，这种方法应用的是多普勒效应，故C正确；

D、产生干涉的两个条件是：两列波的频率必须相同，两个波源的相位差必须保持不变，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查波的干涉、衍射以及多普勒效应，要注意明确各种现象的产生原理、产生条件以及应用。

10．（林州市月考）有经验的铁路养护人员可以从火车鸣笛的声音判断火车的行驶方向。他所利用的应是（　　）

A．声波的干涉现象 B．声波的衍射现象

C．声波的多普勒效应 D．声波的反射现象

【分析】当声源离观测者而去时，声波的波长增加，音调变得低沉，当声源接近观测者时，声波的波长减小，音调就变高。音调的变化同声源与观测者间的相对速度和声速的比值有关。这一比值越大，改变就越显著，后人把它称为“多普勒效应”。

【解答】解：当听到的声音音调变低，说明接收到的声音的频率变小，表明火车离他远去，当听到的声音音调变高，说明接收到的声音的频率变大，则火车向着他驶来，利用声波的多普勒效应，故C正确，ABD错误；

故选：C。

【点评】本题考查了多普勒效应，记住“高亢表示靠近，低沉表示远离”的结论即可，基础题。

11．（湖北期中）上课时老师将一蜂鸣器固定在教鞭一端，然后使蜂鸣器迅速水平旋转，蜂鸣器音调竟然忽高忽低变化，下列判断正确的是（　　）

A．旋转时蜂鸣器发声的频率变化了

B．由于旋转，改变了同学们听到的声音频率

C．蜂鸣器音调变高时，一定是向远离观察者的方向运动

D．音调的忽高忽低是由波的干涉造成的

【分析】振源与观察者之间存在着相对运动，使观察者听到的声音频率不同于振源频率的现象．这就是频移现象．因为，声源相对于观测者在运动时，观测者所听到的声音会发生变化．当声源离观测者而去时，声波的波长增加，音调变得低沉，当声源接近观测者时，声波的波长减小，音调就变高．

【解答】解：A、旋转时蜂鸣器发声的频率没有变化。故A错误；

B、D、旋转过程中，声源（蜂鸣器）与观察者（同学们）的距离有时近，有时远，发生多普勒效应，蜂鸣器发出声波的频率不变，只是同学们感觉到的声音频率变化了，故B正确，D错误。

C、当其远离观察者时，听到声音的频率变小即音调变低，故C错误。

故选：B。

【点评】考查多普勒效应，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；即高亢表示远离，低沉表示靠近．

12．（叙州区校级期中）有一测速雷达，发射电磁波的频率为f1，用它来测量一迎面开来的汽车的车速，设该雷达接收到的从汽车反射回来的反射波的频率为f2，则（　　）

A．f1＞f2 B．f1＝f2 C．f1＜f2 D．无法确定

【分析】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。

【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；

若声源远离观察者，观察者会感到声音的频率变低；若声源和观察者靠近时，音调会变高，

由于汽车靠近监速器，因此雷达接收频率变高，故C正确，ABD错误；

故选：C。

【点评】多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的；掌握物理概念要一定要理解其真正意义。

13．（辛集市校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．发生多普勒效应时，波源的频率发生了改变

B．对于同一障碍物，波长越短的光越容易绕过去

C．偏振光可以是横波，也可以是纵波

D．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

【分析】根据多普勒效应的特点判断；根据明显衍射的条件判断；横波才能发生偏振现象；受迫振动的振动周期与周期性外力的周期相等。

【解答】解：A、多普勒效应说明观察者与波源有相对运动时，接收到的波频率会发生变化，但波源的频率不变，故A错误；

B、根据明显衍射的条件，可知对于同一障碍物，波长越长的光越容易绕过去，故B错误；

C、偏振是横波特有现象，所以偏振光只可以是横波，不可以是纵波，故C错误；

D、单摆在周期性外力作用下做受迫振动，其振动周期由周期性外力的周期来决定，与单摆的摆长无关，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了多普勒效应、明显衍射的条件、偏振现象、受迫振动等基本知识，要求学生对这部分知识要重视课本，强化记忆。

14．（徐州期末）下列说法正确的是（　　）

A．交警通过发射超声波测量车速是利用了波的多普勒效应

B．紫外线的穿透本领较强，医疗方面可以杀菌消毒还可以透视

C．医生用超声波检查胆结石，是因为超声波波长较长，遇到结石更容易发生衍射

D．第四代移动通信系统（4G）采用1880～2690MHz间的四个频段，该电磁波信号的磁感应强度随时间是均匀变化的

【分析】根据多普勒效应的原理，紫外线的物理特征和衍射现象的条件以及电磁波的产生原理来判断解答；

【解答】解：A．交警通过发射超声波测量车速是利用了波的多普勒效应，故A正确；

B．紫外线可以杀菌消毒，X射线的穿透能力较强，故B错误；

C．医生用超声波检查胆结石，是因为超声波波长较短，遇到结石不容易发生衍射，故C错误；

D．第四代移动通信系统（4G）采用1880MHz﹣2690MHz间的四个频段，该电磁波信号的磁感应强度随时间是周期性变化的，故D错误；

故选：A。

【点评】该题考查了多个物理知识在生活中的应用，应熟练掌握各物理现象的基本原理，平时加强记忆；

15．（攀枝花期末）下列说法中正确的是（　　）

A．只有声波才有多普勒效应

B．惠更斯原理只适用于机械波

C．电磁波都是由振荡电路工作时产生的

D．单缝衍射中，缝越宽衍射现象越不明显

【分析】电磁波也有多普勒效应。在衍射现象中，当障碍物的尺寸和波长相当，或比波长小，可以发生明显的衍射。

【解答】解：A．机械波和电磁波都具有多普勒效应。故A错误。

B．惠更斯原理既适用于机械波也适用于电磁波，故B错误；

C．电磁波由变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场产生的，不一定由振荡电路工作时产生。故C错误；

D．在衍射现象中，缝越宽，衍射现象越不明显。故D正确。

故选：D。

【点评】该题的关键是明确知道多普勒效应的原理，知道明显的衍射现象的条件；

**二．多选题（共15小题）**

16．（吉林模拟）下列说法正确的是（　　）

A．一束单色光由空气射入玻璃，这束光的速度变慢，波长变短

B．激光信号在光导纤维中传输时是利用了光的衍射原理进行的

C．声源向静止的观察者靠近，观察者接收到的频率小于声源的频率

D．日落时分，拍摄水面下的景物，在照相机镜头前装上偏振滤光片可以使景像更清晰

E．分别用红光、紫光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，红光的相邻两个亮条纹的中心间距大于紫光的相邻两个亮条纹的中心间距

【分析】单色光由空气射入玻璃，这束光的速度变慢，频率不变，由v＝λf分析波长的变化；光导纤维利用了光的全反射原理；声源向静止的观察者靠近，观察者接收到的频率大于声源的频率；在照相机镜头前装上偏振滤光片可以使景像更清晰；根据双缝干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ分析红光与紫光干涉条纹间距的大小。

【解答】解：A、单色光由空气射入玻璃，这束光的速度变慢，频率不变，由v＝λf分析可知波长变短，故A正确；

B、激光信号在光导纤维中传输时是利用了光的全反射原理进行的，故B错误；

C、声源向静止的观察者靠近，观察者接收到的频率大于声源的频率，故C错误；

D、日落时分，拍摄水面下的景物，在照相机镜头前装上偏振滤光片，利用光的干涉，可以将反射光减弱，透射光增强，可以使景像更清晰，故D正确；

E、红光的波长大于紫光的波长，根据双缝干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ可知，红光的相邻两个亮条纹的中心间距大于紫光的相邻两个亮条纹的中心间距，故E正确。

故选：ADE。

【点评】本题要理解并掌握多普勒效应，掌握光的干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeooλ，同时理解光的偏振原理及其应用。

17．（河南模拟）下列说法正确的是（　　）

A．男低音和女高音歌唱家所发出的声波可能会发生干涉现象

B．机械波传播点的振动频率与波源的振动频率始终相同

C．波的传播速度即波源的振动速度

D．空气中的声波纵波，是不可能发生偏振现象的

E．若观察者逐渐靠近波源，则所接收到的波的频率大于波源的频率

【分析】干涉产生的条件是频率相同，机械波某点振动频率等于波源振动频率；机械波的传播速度与波源的振动速度无关；只有横波才能发生偏振现象；观察者逐渐靠近波源，则所接收到的波的频率大于波源的频率的多普勒效应。

【解答】解：A、男、女高音歌唱家所发出的声波的频率不同，不可能发生干涉现象，故A错误；

B、机械波中某一点的振动频率一定等于该机械波波源的振动频率，故B正确；

C、机械波传播速度由介质决定，波源做简谐运动，速度是变化的，它与波的传播速度无关，故C错误；

D、空气中的声波是纵波，是不可能发生偏振现象的，故D正确；

E、若观察者逐渐靠近波源，则所接收到的波的频率大于波源的频率，故E正确。

故选：BDE。

【点评】本题考查的知识点是波的干涉、偏振现象和多普勒效应的应用，重点要掌握波产生的原因，波传播的是能量和振动形式。

18．（德清县校级月考）关于电磁波的认识中正确的是（　　）

A．麦克斯韦第一次用实验证实了电磁波的存在

B．电磁波和机械波一样依赖于介质传播

C．电磁波和机械波一样，不但可以传递能量，还可以传递信息

D．根据多普勒效应可以判断遥远天体相对于地球的运动速度

【分析】电磁波理论由麦克斯韦提出，赫兹用实验证实电磁波的存在；

电磁波可在真空中传播，机械波只能在介质中传播，两者都可以传递能量和信息；

利用多普勒效应和光速不变原理判断即可。

【解答】解：A.麦克斯韦提出了电磁波理论，是赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在，故A错误；

B.电磁波可以在真空中传播，而机械波的传播需要介质，故B错误；

C.电磁波和机械波一样，不但可以传递能量，还可以传递信息，故C正确；

D.当波源和接收者间发生相对运动时，会导致接收到的频率发生变化，并且这个变化量与相对运动速度有关，故根据多普勒效应可以判断遥远天体相对于地球的运动速度，故D正确。

故选：CD。

【点评】知道电磁波作用，多普勒效应和光速不变原理，属于基础题，知道电磁波与机械波的区别。

19．（丽江模拟）下列说法正确的是（　　）

A．机械波传播时，质点振动的方向总是垂直于波的传播方向

B．单色光从空气进入水中，其波速变小，频率不变

C．系统做稳定的受迫振动时，系统振动的频率等于周期性驱动力的频率

D．交通警察从警车上向远离警车的车辆发射超声波，交警接收到的反射波频率变低

E．光学仪器镜头上的增透膜是利用光的衍射原理使透射光加强

【分析】横波传播时质点振动的方向总是垂直于波的传播方向，而纵波传播时，质点振动的方向与波的传播方向在同一直线上；单色光从空气进入水中，波速变小，频率不变，根据菁优网-jyeoo 知其波长变短；受迫振动的频率由驱动力的频率决定；根据多普勒效应当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率小于波源的频率；光学仪器镜头上的增透膜是利用光的干涉原理，使透射光加强的。

【解答】解：A、横波传播时质点振动的方向总是垂直于波的传播方向，而纵波传播时，质点振动的方向与波的传播方向在同一直线上，故A错误。

B单色光从空气进入水中，波速变小，频率不变，根据菁优网-jyeoo 知其波长变短，故B正确。

C、受迫振动的频率由驱动力的频率决定，系统做稳定的受迫振动时，系统振动的频率等于周期性驱动力的频率，故C正确。

D、根据多普勒效应当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率小于波源的频率，故D正确。

E、光学仪器镜头上的增透膜是利用光的干涉原理，使透射光加强的，故E错误。

故选：BCD。

【点评】本题考查的是波的传播规律的综合题，涉及到横波、纵波、多普勒效应 及干涉等较多的知识点，另外要注意机械波与电磁波的区别与联系。

20．（成都模拟）关于机械波与电磁波，下列说法中正确的是（　　）

A．弹簧振子在四分之一周期里运动的路程一定等于一个振幅

B．用超声波被血流反射回来其频率发生变化可测血流速度，是利用了波的多普勒效应

C．摆钟偏慢时可通过缩短摆长进行校准

D．光学镜头上的增透膜是利用了光的偏振

E．电磁波衍射能力由强到弱的顺序是无线电波、红外线、可见光、γ射线

【分析】由多普勒效应，单摆周期公式，光的干涉和衍射进行分析。

【解答】解：A、弹簧振子在四分之一个周期里运动的路程不一定等于一个振幅，比如弹簧振子从平衡位置上方向下运动的过程中，在四分之一个周期里运动的路程大于一个振幅，故A错误；

B、利用多普勒效应，当间距变化时，接收的频率与发出频率不相同，则可测量血流速度，故B正确；

C、根据单摆周期公式菁优网-jyeoo，摆钟偏慢时，周期偏大，可以缩短摆长调快一些，故C正确；

D、光学镜头上的增透膜是利用光的薄膜干涉现象，故D错误；

E、波长越长，越容易发生衍射现象，电磁波中波长由长到短的顺序是无线电波、红外线、可见光、γ射线，故衍射能力逐渐减弱，故E正确；

故选：BCE。

【点评】本题主要考查了多普勒效应，单摆周期公式，光的干涉和衍射进行分析，本题解题关键在于在于利用单摆的周期公式分析出单摆摆长的变化，由多普勒效应和光的衍射和干涉知识点进行分析。

21．（五模拟）下列说法正确的是（　　）

A．5G信号比4G信号的频率更高，则5G信号更容易发生衍射现象

B．通过做“彩超”可以测得血流的速度，这利用了多普勒效应

C．相对论认为：竖直向上高速运动的球在竖直方向上变扁了

D．肥皂泡呈现彩色是光的干涉现象，露珠呈现的彩色是光的色散现象

E．光纤通信、全息照相及医用纤维式内窥镜都是利用了光的全反射原理

【分析】根据明显衍射的条件分析；根据多普勒效应原理分析；根据相对论原理分析；肥皂泡呈现彩色属于光的薄膜干涉，露珠呈现彩色是光的色散现象；光纤通信、医用纤维式内窥镜是利用了光的全反射原理，全息照相利用光的干涉现象。

【解答】解：A、5G信号比4G信号的频率更高，则波长更小，根据明显衍射的条件，可知4G信号更容易发生衍射现象，故A错误；

B、向人体反射频率已知的超声波被血管中的血流反射后又被仪器接收，测出反射波的频率就能够知道血流的速度，利用了多普勒效应，故B正确；

C、相对论认为：竖直向上高速运动的球在竖直方向上变短了，在水平方向上没有变化，故C正确；

D、肥皂泡呈现彩色是光的薄膜干涉现象，露珠呈现彩色是光的色散现象，故D正确；

E、光纤通信、医用纤维式内窥镜是利用了光的全反射原理，全息照相利用光的干涉现象，故E错误。

故选：BCD。

【点评】本题考查了衍射现象、多普勒效应、相对论、薄膜干涉、色散、全反射等基础知识，要求学生对这部分知识要强化记忆，勤加练习。

22．（琼山区校级期中）以下关于对波的认识，正确的有（　　）

A．潜艇利用声呐探测周围物体的分布及运动情况，用的是波的反射定律和波的多普勒效应

B．隐形飞机奇特的外形并在表面涂特殊隐形的物质，是为了增加波的衍射效果，从而达到隐形的目的

C．雷达的工作原理是利用波的折射

D．水波从深水区传到浅水区改变传播方向的现象，是波的折射现象

【分析】利用波的反射原理和多普勒效应分析；隐形飞机可能在机身表面涂有高效吸收电磁波的物质；雷达的工作原理是利用波的反射；深水区和浅水区的折射率不同，所以水波从深水区传到浅水区传播方向要发生改变。

【解答】解：A、潜艇利用声呐探测周围物体的分布情况，声呐采用的是超声波，超声波的方向性好，遇到障碍物容易反射，探测物体的运动情况，利用的是多普勒效应，故A正确；

B、隐形飞机的原理是：通过降低飞机的声、光、电等可探测特征量，使雷达等防空探测器无法早期发现，所以隐形飞机可能在机身表面涂有高效吸收电磁波的物质，使用吸收雷达电磁波材料，在雷达屏幕上显示的反射信息很小、很弱，很难被发现，故B错误；

C、雷达的工作原理是利用波的反射，故C错误；

D、水波从深水区传到浅水区改变传播方向的现象，波从一种物质进入另外一种物质的现象，属于波的折射现象，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查了波的反射、多普勒效应、波的折射等在现实生活中的应用，要记住一些常见的现象及其条件，都属于记忆性的知识，记住相关的定义即可正确解答。

23．（青山区校级期中）下列说法正确的是（　　）

A．水面上的油膜在阳光下会呈现彩色花纹，是光的衍射现象

B．洗衣机切断电源后会经历一个剧烈振动阶段，是共振现象

C．戴上特制的眼镜观看3D电影产生立体视觉，是光的偏振现象

D．在站台上听到驶来的火车汽笛声音调变高，是声波的多普勒效应

【分析】水面上的油膜在阳光下会呈现彩色花纹，是光的干涉现象；洗衣机切断电源后会经历一个剧烈振动阶段，是共振现象；戴上特制的眼镜观看3D电影产生立体视觉，是光的偏振现象；在站台上听到驶来的火车汽笛声音调变高，是声波的多普勒效应。

【解答】解：A、水面上的油膜在阳光下会呈现彩色花纹，是光在水膜的前后表面的反射光干涉的结果，是光的干涉现象，故A错误；

B、洗衣机切断电源后会经历一个剧烈振动阶段，此时洗衣机的固有频率等于转筒的频率，是共振现象，故B正确；

C、戴上特制的眼镜观看3D电影产生立体视觉，是利用光的偏振现象，在两只眼睛中产生的视觉差，故C正确；

D、在站台上听到驶来的火车汽笛声音调变高，是观察者接受到的声音的频率大于波源的频率，属于声波的多普勒效应，故D正确。

故选：BCD。

【点评】该题考查了光的干涉、光的偏振、共振以及多普勒效应，都是一些记忆性的知识点，要求学生记住相关的知识即可。

24．（菏泽期中）关于多普勒效应，下列说法正确的是（　　）

A．光波不能发生多普勒效应

B．机械波、电磁波都能发生多普勒效应

C．当观察者和波源相向运动时，观察到的频率增加

D．当观察者和波源相向运动时，观察到的频率变小

【分析】多普勒勒效应是波的牲，任何波都能发生多普勒效应；当波源与观察者相向运动时，观察者接收到的频率变大；当波源与观察者背向运动时，观察者接收到的频率变小。

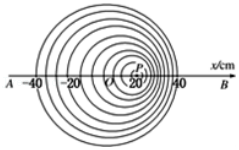
【解答】解：AB、多普勒勒效应是波的牲，任何波都能发生多普勒效应，故A错误，B正确；

CD、当波源与观察者相向运动时，观察者接收到的频率变大；当波源与观察者背向运动时，观察者接收到的频率变小，故C正确，D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查了多普勒效应。注意理解多普勒效应概念：当波源与观察者之间有相对运动时，观察者会感到波的频率发生了变化，这种现象叫多普勒效应。

25．（青铜峡市校级期中）如图所示表示产生机械波的波源P做匀速运动的情况，图中圆表示波峰，已知波源的频率为f0，则下列说法正确的是（　　）



A．观察者在图中A点接收波的频率是定值，但大于f0

B．观察者在图中A点接收波的频率是定值，但小于f0

C．观察者在图中B点接收波的频率是定值，但小于f0

D．观察者在图中B点接收波的频率是定值，但大于f0

【分析】多普勒效应产生原因：机械振动完成一次全振动，向外发出一个波长的波，频率表示单位时间内完成的全振动的次数，因此波源的频率等于单位时间内波源发出的完全波的个数，而观察者感受到的是观察者接受到的频率，即由单位时间接收到的完全波的个数决定的，当波源和观察者有相对运动时，观察者接收到的频率会改变。

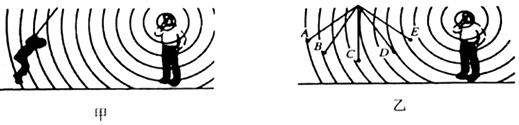
【解答】解：AB、当波源和观察者距变大，观察者接收到的频率一定比波源频率低，当观察者远离波源，观察者在单位时间内接收到的完全波的个数减少，即接收到的频率减小，所以观察者在图中A点接收波的频率是定值，但小于f0，故A错误，B正确；

CD、当波源和观察者间距变小，观察者接收到的频率一定比波源频率高，在单位时间内，观察者接收到的完全波的个数增多，即接收到的频率增大，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】多普勒效应是波特有的现象，要熟知多普勒效应产生的原因和特点。

26．（徐州期中）如图甲所示，男同学站立不动吹口哨，一位女同学坐在秋千上来回摆动，据图乙，下列关于女同学的感受的说法正确的是（　　）



A．女同学从A向B运动过程中，她感觉哨声音调变高

B．女同学在点C向左运动时，她感觉哨声音调变低

C．女同学在点C向右运动时，她感觉哨声音调不变

D．女同学从E向D运动过程中，她感觉哨声音调变高

【分析】女同学荡秋千的过程中，只要她有向右的速度，她都有靠近声源的趋势，根据多普勒效应，她都感到哨声音调变高；反之女同学向左运动时，她感到音调变低。

【解答】解：A、女同学从A向B运动过程中，她有靠近声源的趋势，根据多普勒效应，感觉到哨声音调变高，故A正确；

B、女同学在C点向左运动时，她有远离声源的趋势，她感觉到音调变低，故B正确；

C、女同学在C点向右运动时，她有靠近声源的趋势，根据多普勒效应，她感觉到哨声音调变高，故C错误；

D、女同学从E向D运动过程中，她有远离声源的趋势，她感觉到音调变低，D错误。

故选：AB。

【点评】本题考查了多普勒效应。当波源与观察者之间有相对运动时，观察者会感到波的频率发生了变化，这种现象叫多普勒效应；当波源与观察者相互靠近时，观察者接收到的频率变大，当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率变小。

27．（山西期中）下列说法正确的是（　　）

A．发生多普勒效应的原因是波源的频率发生变化

B．物体做受迫振动时，其振动频率等于驱动力的频率

C．弹簧振子做简谐振动时，振子在平衡位置时速度最大

D．任意两列波相遇都会发生稳定的干涉现象

E．质点的振动方向和波的传播方向平行的波称为纵波

【分析】当波源与观察者相互靠近时，观察者接收到的频率变大，当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率变小；受迫振动的频率等于驱动力的频率；简谐运动的平衡位置是回复力为零的位置，速度最大，势能最小；只有两列波频率完全相同，才会出现稳定的干涉现象；把质点的振动方向与波的传播方向在同一直线的波称作纵波。

【解答】解：A、产生多普勒效应的原因是观察者与波源的相对运动导致接收到的波频发生变化，故A错误；

B、受迫振动的频率等于驱动力的频率，跟系统的固有频率无关，故B正确；

C、弹簧振子在做简谐运动的过程中，振子通过平衡位置时，势能最小，动能最大，故速度最大，故C正确；

D、任意的两列波相遇，不一定都能产生稳定的干涉现象，只有两列波频率与步调完全相同时，才会出现稳定的干涉现象，故D错误；

E、物理学中把质点的振动方向与波的传播方向垂直的波称作横波；把质点的振动方向与波的传播方向在同一直线的波称作纵波，故E正确。

故选：BCE。

【点评】本题考查了多普勒效应、简谐振动、横波和纵波等知识点。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。

28．（延平区校级期中）下列关于多普勒效应的说法中，正确的是（　　）

A．只要波源在运动，就一定能观察到多普勒效应

B．如果声源静止，就观察不到多普勒效应

C．当声源朝靠近观察者运动时，声源的频率不变

D．当声波远离观察者运动时，观察者接收到的频率变低

【分析】明确多普勒效应的基本内容，对于多普勒效应，要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，听起来音调变高，而在波源与观察者远离时接收频率变低听起来音调变低。

【解答】解：A、波源运动，观察者也运动，当它们运动的速度相等时，由于它们之间的相对位置保持不变，所以不能观察到多普勒效应，故A错误；

B、当声源静止、观察者运动时，波源自身的频率不会变化，但观察者接收到的频率变化，从而可以观察到多普勒效应，故B错误；

C、当声源朝靠近观察者运动时，声源的频率不变，只是观察者接收到的频率变大，故C正确；

D、波源与观察者远离时接收频率变低，听到的音调变低，故D正确；

故选：CD。

【点评】1842年奥地利一位名叫多普勒的数学家、物理学家。一天，他正路过铁路交叉处，恰逢一列火车从他身旁驰过，他发现火车从远而近时汽笛声变响，音调变尖，而火车从近而远时汽笛声变弱，音调变低。他对这个物理现象感到极大兴趣，并进行了研究。发现这是由于振源与观察者之间存在着相对运动，使观察者听到的声音频率不同于振源频率的现象。这就是频移现象。因为，声源相对于观测者在运动时，观测者所听到的声音会发生变化。当声源离观测者而去时，声波的波长增加，音调变得低沉，当声源接近观测者时，声波的波长减小，音调就变高。音调的变化同声源与观测者间的相对速度和声速的比值有关。这一比值越大，改变就越显著，后人把它称为“多普勒效应”。

29．（鞍山期末）下列说法中正确的是（　　）

A．泊松亮斑是光的衍射现象

B．雷达是利用声波来测定物体位置的一种设备

C．光导纤维丝内芯材料的折射率比外套材料的折射率大

D．荷兰物理学家斯涅耳确定了单摆周期的计算公式

E．光速与光源、观察者的相对运动没有关系

【分析】泊松亮斑是光的衍射现象，雷达是利用电磁波来测定物体位置的一种设备，根据全反射的条件判断内芯和外套的折射率大小；荷兰物理学家惠更斯确定了计算单摆周期的公式；狭义相对论的假设之一为光速不变原理；

【解答】解：A、泊松亮斑，光偏离原来的直线方向传播，是光的衍射现象。故A正确；

B、雷达是利用电磁波来测定物体位置的一种设备，汽车雷达是利用超声波来测定物体位置的一种设备，故B错误；

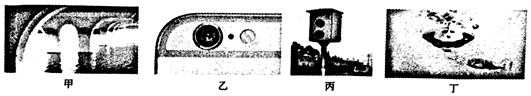
C、发生全反射的条件是光从光密介质进入光疏介质，入射角大于等于临界角。则内芯的折射率大于外套的折射率。故C正确；

D、伽利略得出了单摆具有等时性的结论，荷兰物理学家惠更斯确定了计算单摆周期的公式，故D错误；

E、狭义相对论认为真空中的光速在不同的惯性参考系中都是相同的，光速与光源。观察者间的相对运动没有关系，故E正确；

故选：ACE。

【点评】该题考查选修3﹣4中的单摆的周期公式、光的衍射和全反射、相对论、电磁波的应用，都是记忆性的知识点，要加强对这类知识点的积累，避免失分。

30．（金华期末）关于机械波的说法正确的是（　　）

A．图甲中为了使水波传到桥墩后面可以采用增大水波的频率

B．图乙所示手机安装有降噪系统，能消除与降噪声波频率相同的杂音，降噪过程实际上是声波发生了干涉

C．图丙中超声波测速仪是利用了多普勒效应，当汽车匀速远离时接收信号的频率相比汽车静止时低

D．图丁中水下机器人寻鱼模式是利用声呐技术，发射声波后能形成回波是波的反射现象

【分析】发生明显衍射的条件是障碍物或孔、缝的尺寸比波长小或相差不多。

降噪过程实际上是声波发生了干涉。

根据多普勒效应可知，当波源和观察者的相对距离变大时，接收到的频率变低。

发射声波后能形成回波是波的反射现象。

【解答】解：A、发生明显衍射的条件是障碍物或孔、缝的尺寸比波长小或相差不多，为了使水波传到桥墩后面，可以采用增大水波的波长的方法，故A错误。

B、降噪声波与环境声波波长相等，波速相等，则频率相同，叠加时产生干涉，由于两列声波等幅反相，所以振动减弱，起到降噪作用，故B正确。

C、超声波测速应用了多普勒效应，当汽车和测速仪距离增大时，测速仪接收到的频率变低，故C正确。

D、声呐技术是波的反射现象，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题考查了衍射、干涉、多普勒效应和反射现象等知识，掌握发生明显衍射的条件是障碍物或孔、缝的尺寸比波长小或相差不多。

**三．填空题（共3小题）**

31．（江苏二模）如图所示，一架宇航飞机在太空中高速飞行返回地球，并保持与地球上观测站R的正常联系，设宇航员每隔t0时间与地球联系一次，发送频率为f0的电磁波，在地球上观测者看来，宇航员连续两次发送联系信号的时间间隔t　不等于　t0（选填“等于”或“不等于”）；地面观测站接收到该电磁波频率f　大于　f0（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】明确宇航飞机飞向地面，根据多普勒效应即可明确时间间隔和接收到的电磁波频率。

【解答】解：由于宇航飞机高速返回地球，所以信息传到地球所用时间越来越短，所以地面上的人看来，宇航员发出的两次联系信号的时间间隔要小于t0；

根据多普勒效应可知，地面观测站接收到该电磁波频率f大于宇航员的发射频率。

故答案为：不等于；大于。

【点评】本题考查多普勒效应的应用，要注意明确当波源和观察者间的距离减小时，观察者接收到的信号频率要小于波源的频率。

32．（涵江区校级月考）正在铁路边工作的工人，听到一列火车的汽笛声，发现汽笛声的音调越来越高，这种现象在物理学中叫　多普勒效应　，由此可判断这列火车正在　向着　（选填“背离”、“向着”）他行驶。

【分析】根据多普勒效应进行判断：

当火车向你驶来的时候，笛的音调变高；当火车离开你向远处驶去时，音调在降低，但若你是坐在火车上，所听到的笛声的音调却始终一样，也就是说实际上笛的频率并没有改变，只是当听者和声源之间发生相对运动时，听者感觉到频率的改变，这种现象称为多普勒效应。

【解答】解：路边工作的工人，听到一列火车的汽笛声，发现汽笛声的音调越来越高，这种现象在物理学中叫多普勒效应。

根据多普勒效应得知，当物体振动频率不变时，远离声源时，声音的音调越低，靠近声源越时，声音的音调越高，所以可知这列火车正在向着该工人行驶。

故答案为：多普勒效应，向着

【点评】有些知识没有出现在课本上，而是在生活中，要留心生活，观察生活，生活处处皆物理。

33．（青山湖区校级月考）正在铁路边工作的工人，听到一列火车的汽笛声，发现汽笛声的音调越来越高，这种现象在物理学中叫　多普勒效应　，由此可判断这列火车正在　向着　（选填“背离”、“向着”）他行驶．

【分析】根据多普勒效应进行判断：

当火车向你驶来的时候，笛的音调变高；当火车离开你向远处驶去时，音调在降低，但若你是坐在火车上，所听到的笛声的音调却始终一样，也就是说实际上笛的频率并没有改变，只是当听者和声源之间发生相对运动时，听者感觉到频率的改变，这种现象称为多普勒效应．

【解答】解：路边工作的工人，听到一列火车的汽笛声，发现汽笛声的音调越来越高，这种现象在物理学中叫多普勒效应．

根据多普勒效应得知，当物体振动频率不变时，远离声源时，声音的音调越低，靠近声源越时，声音的音调越高，所以可知这列火车正在向着该工人行驶．

故答案为：多普勒效应，向着

【点评】有些知识没有出现在课本上，而是在生活中，要留心生活，观察生活，生活处处皆物理．

**四．解答题（共2小题）**

34．举例说明多普勒效应的现象、产生原因和应用。

【分析】多普勒效应是为纪念奥地利物理学家及数学家克里斯琴•约翰•多普勒而命名的，他于1842年首先提出了这一理论；主要内容为：物体辐射的波长因为波源和观测者的相对运动而产生变化。

【解答】解：当火车鸣笛从站台边飞速驶过时，站台上的旅客，会听到火车汽笛的音调发生变化，火车驶来时音调变高，火车驶去时音调变低，这是多普勒效应的现象；

这种现象产生的原因是：由于波源和观察者之间有相对运动，而使观察者接收到的频率发生了变化；

多普勒效应有广泛的应用，例如交通警察使用多普勒测速仪来测定车辆的行驶速度，确定车辆是否超速。

答：如上所述。

【点评】本题考查的是多普勒效应的现象、产生原因和应用，要求学生能用多普勒效应的原理去解释一些现象。

35．学习了多普勒效应后，你可以根据火车的汽笛声判断火车的运行方向和快慢吗？如何判断？

【分析】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。

【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；接收到的频率的变化情况：当波源与观察者相向运动时，观察者接收到的频率变大；当波源与观察者背向运动时，观察者接收到的频率变小。

所以听到的火车汽笛声的音调变高，说明火车在靠近观察者，听到的火车汽笛声的音调变低，所以火车远离观察者。

答：可以，听到的火车汽笛声的音调变高，说明火车在靠近观察者，听到的火车汽笛声的音调变低，所以火车远离观察者。

【点评】多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的；掌握物理概念要一定要理解其真正意义。