## 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

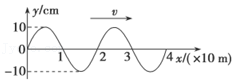
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相对位置 | 图示 | 结论 |
| 波源*S*和观察者*A*相对静止，如图所示 |  | *f*观察者＝*f*波源音调不变 |
| 波源*S*不动，观察者*A*运动，由*A*→*B*或*A*→*C*，如图所示 |  | 若靠近波源，由*A*→*B*，则*f*观察者>*f*波源，音调变高；若远离波源，由*A*→*C*，则*f*观察者<*f*波源，音调变低 |
| 观察者*A*不动，波源*S*运动，由*S*→*S*′，如图所示 |  | *f*观察者>*f*波源音调变高 |

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．（重庆三模）在坐标原点的波源产生一列沿x轴正方向传播的简谐横波，波速v＝200m/s.已知t＝0时，波刚好传播到x＝40m处，如图所示，在x＝400m处有一接收器（图中未画出），则下列说法正确的是（　　）



A．波源开始振动时方向沿y轴正方向

B．从t＝0开始经过0.15s，x＝40 m处的质点运动路程为0.6m

C．接收器在t＝0.8s时才能接收到此波

D．若波源向x轴负方向运动，根据多普勒效应，接收器接收到的波源频率可能为11Hz

【分析】根据所有质点的起振方向都相同可确定波源开始振动时方向；根据波的图象可知波长，根据T＝菁优网-jyeoo计算周期，比较0.15 s与周期关系，可确定x＝40 m处的质点运动路程；

根据t＝菁优网-jyeoo计算接收器接收到此波的时间间隔；根据多普勒效应判断。

【解答】解：A、已知t＝0时，波刚好传播到x＝40m处，因为波沿x轴正方向传播，此时x＝40m处的质点正沿y轴负方向运动，所以波源开始振动时方向沿y轴负方向，故A错误；

B、根据波的图象可知波长λ＝20 m，振幅A＝10 cm，周期T＝菁优网-jyeoo，代入数据计算可得T＝0.1 s，从t＝0开始经过0.15 s（1.5个周期），x＝40 m处的质点运动路程为6个振幅，即6A＝6×0.1 m＝0.6 m，故B正确；

C、接收器在t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo s＝1.8 s时能够接收到此波，故C错误；

D、波源频率为f＝菁优网-jyeoo，代入数据得f＝10 Hz，若波源向x轴负方向运动，根据多普勒效应，接收器接收到的波源频率小于10 Hz，故D错误．

故选：B。

【点评】本题主要考查波的图象的识图和对质点振动的判断问题。考查知识点全面，重点突出，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（浙江模拟）下列选项说法正确的是（　　）

A．电磁波和机械波均可发生多普勒效应

B．天然放射现象说明原子内部是有结构的

C．裂变物质的体积不会影响链式反应的发生

D．原子核的结合能是由于核子结合成原子核而具有的能量

【分析】波都能发生多普勒效应；天然放射现象说明原子核的内部是有结构的；要发生链式反应，裂变物质的体积必须达到其临界体积；原子核结合能是将原子核拆开成自由核子需要的能量或者是自由核子结合成一个原子核所释放的能量。

【解答】解：A.电磁波和机械波都是波，故都能发生多普勒效应，故A正确；

B.天然放射现象的射线来自原子核，说明原子核的内部是有结构的，故B错误；

C.要发生链式反应，裂变物质的体积必须达到其临界体积，故C错误；

D.原子核结合能是将原子核拆开成自由核子需要的能量或者是自由核子结合成一个原子核所释放的能量，故D错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查原子核相关问题，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。

## 随堂练习

1．（历下区校级期中）下列说法正确的是（　　）

A．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

B．波源与观察者互相靠近时，接收到的频率会变小

C．在干涉现象中，振动减弱点始终处于平衡位置

D．用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度是利用了光的偏振

【分析】受迫振动的频率等于驱动力的频率；根据多普勒效应，可进行判断；根据干涉现象的原理可进行判断；检查平面的平整度是利用了光的干涉原理。

【解答】解：A、受迫振动的频率等于驱动力的频率，所以单摆在作受迫振动时，其振动周期与单摆的摆长无关，故A正确；

B、根据多普勒效应，波源与观察者相互靠近时，接收到的频率会增大，故B错误；

C、在干涉现象中振动减弱点指的是振动的振幅减小，质点也在平衡位置附近以较小振幅振动，质点不是总位于平衡位置处，故C错误；

D、用透明的标准样板和单色光检查平面的平整程度是利用了光的干涉原理，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查受迫振动、波的干涉、多普勒效应等知识，考查知识点重点突出，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（天津模拟）下列说法不正确的是（　　）

A．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

B．卢瑟福用α粒子轰击氮原子核发现了质子

C．用平行的单色光垂直照射一个刀片，发现屏上刀片的阴影的边缘模糊不清，这是光的衍射现象

D．摄影师在拍摄玻璃橱窗的陈列物时，在照相机镜头前装偏振滤光片，是利用光的干涉现象来减弱玻璃的反射光，使影像清晰

【分析】根据多普勒效应可以判断物体运动的速度；卢瑟福通过α粒子轰击氮核发现了质子，并预言了中子的存在；光发生明显衍射现象的条件是：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；偏振片能减弱反射光。

【解答】解：A、由于波源与接受者的相对位移的改变，而导致接受频率的变化，称为多普勒效应，所以可以判断遥远天体相对于地球的运动速度，故A正确；

B、卢瑟福用α粒子轰击氮原子核发现了质子，并预言了中子的存在，故B正确；

C、光发生明显衍射现象的条件是：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，平行单色光垂直照射一个刀片，发现屏上刀片的阴影边缘模糊不清，这是光的衍射现象，故C正确；

D、拍摄玻璃窗内的陈列物时，反射光的振动方向和玻璃橱窗内的陈列物光的振动方向不同，所以在镜头前加一个偏振片可以减弱玻璃表面反射光的影响，使影像清晰，故D错误。

本题选不正确的，故选：D。

【点评】本题考查了光的衍射现象、偏振现象、以及多普勒效应，知识点多涵盖的范围大，多总结一些高频的考点。

3．（丰台区期中）关于波的现象，下列说法正确的是（　　）

A．交通警察利用测速仪向行进中的车辆发射频率已知的超声波，根据反射波的频率变化判断车速，这是利用了波的多普勒效应

B．“闻其声不见其人”是声波的反射现象

C．医生向人体内发射频率已知的超声波，根据接收到的被血管中的血流反射后的超声波的频率变化，判断血流的速度是利用波的干涉现象

D．夏日雷声轰鸣不绝，这是声波的衍射现象

【分析】测速仪利用了波的多普勒效应；“闻其声不见其人”是声波的衍射现象；超声波是利用多普勒现象；夏日雷声轰鸣不绝，这是声波的反射现象。

【解答】解：A、交通警察利用波的多普勒效应，向行进中的车辆发射频率已知的超声波，根据反射波的频率变化判断车速，故A正确；

B、“闻其声不见其人”利用的是声波的衍射现象，而不是反射现象，故B错误；

C、医生向人体内发射频率已知的超声波，根据接收到的被血管中的血流反射后的超声波的频率变化，判断血流的速度是利用多普勒现象，故C错误；

D、夏日雷声轰鸣不绝，这是声波的反射现象，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查的是声波在实际生活中的现象，能够很好地体现物理就在身边，物理与生活中的一些现象息息相关的新课改理念，是一道非常好的试题。

4．（泰州二模）彩超仪向人体发射某频率的超声波，经血管中血流反射，根据波的频率变化可测得血流的速度．这是利用了波的（　　）

A．折射 B．干涉 C．衍射 D．多普勒效应

【分析】向人体发射频率已知的超声波，由于被血管中的血在流动，超声波被血液反射频率变化，属于多普勒效应现象。

【解答】解：向人体发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，测出反射波的频率变化就能知道血流的速度，这种方法是根据多普勒效应原理，俗称“彩超”。故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查学生对多普勒现象的掌握情况，需要注意多普勒效应是由于观察者与波源距离发生变化，会使观察者接受到的信号频率发生变化。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（威海期末）下列关于仪器原理的说法正确的是（　　）

A．雷达测速利用了多普勒效应

B．光导纤维传递信息利用了光的折射现象

C．激光切割金属利用了激光相干性好的特点

D．观看立体电影时，需配戴的特制眼镜利用了光的干涉现象

【分析】依据多普勒效应的原理掌握频率变化，从而测量汽车的速度；光导纤维是光的全反射现象；激光的特点以及其应用；偏振的应用。

【解答】解：A．甲图中，雷达测速利用了多普勒效应，故A正确；

B．乙图中，光导纤维传递信息利用了光的全反射现象，故B错误；

C．丙图中，激光切割金属利用了激光亮度高、能量大的特点，故C错误；

D．丁图中，观看立体电影时，需配戴的特制眼镜利用了光的偏振现象，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查光的性质以及其应用，同学们平时要注意积累。

2．（德城区校级模拟）分析下列物理现象（　　）

（1）夏天里在一次闪电过后，有时雷声轰鸣不绝；

（2）“闻其声而不见其人”；

（3）学生围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音；

（4）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．

这些物理现象分别属于波的（　　）

A．反射、衍射、干涉、多普勒效应

B．折射、衍射、多普勒效应、干涉

C．反射、折射、干涉、多普勒效应

D．衍射、折射、干涉、多普勒效应

【分析】衍射是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，对于多普勒效应现象频率是在发生变化．

【解答】解：（1）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；

（2）“闻其声而不见其人”，听到声音，却看不见人，这是声音的衍射；

（3）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；

（4）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。音调变高就是频率变高，因此这是多普勒效应现象；

故选：A。

【点评】本题考查波的干涉、衍射及多普勒效应等的应用；要注意明确无论反射、衍射还是干涉，其频率均不变，而多普勒效应频率即发生变化．

3．（成都期末）下列说法正确的是（　　）

A．频率相同的两列波叠加会发生干涉现象

B．产生多普勒效应的原因是声源的频率发生了变化

C．康普顿效应表明光具有波动性

D．德布罗意认为实物粒子只有粒子性，没有波动性

【分析】发生干涉的条件为两列波有相同频率，发生多普勒效应时，声源频率不变，接收端接收的频率变化，康普顿效应证明了光具有粒子性，根据德布罗意的理论，实物粒子也具有波粒二象性。

【解答】解：A、发生干涉的条件为两列波有相同频率，故A正确；

B、发生多普勒效应时，声源频率不变，接收端接收的频率变化，故B错误；

C、康普顿效应证明了光具有粒子性，故C错误；

D、根据德布罗意的理论，实物粒子也具有波粒二象性，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了多普勒效应现象的特点、适用范围；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，而在波源与观察者远离时接收频率变低。光的波粒二象性是指光有时表现为波动性，有时表现为粒子性，光电效应和康普顿证实光的粒子性。

4．（清江浦区校级期末）下列说法正确的是（　　）

A．超声波测速仪利用的是多普勒效应

B．使电磁波随各种信号而改变的技术叫调谐

C．汽车减振系统的固有频率一般都比较高

D．机场和车站用红外线检查行李箱内的物品

【分析】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；当波源和观察者的相对距离变小时，接收到的频率变高。

使电磁波随各种信号而改变的技术叫调制；汽车减振系统的固有频率都比较低；车站安检用的是X射线。

【解答】解：A、超声波的测速原理是波源和观察者的相对运动，观察者接收到的频率会发生变化，为多普勒效应的应用，故A正确；

B、使电磁波随各种信号而改变的技术叫调制，故B错误；

C、汽车减振系统的固有频率都比较低，能对来自地面的频率较高的振动起到过滤作用，实现减振，故错误；

D、车站安检用的是X射线，它的穿透性较强，能轻而易举地窥见箱内的物品，故D错误。

故选：A。

【点评】本题为电磁波的应用，知道原理结合生活实际记住对应的应用即可。

5．（济南期末）下列说法中正确的是（　　）

A．交警可以利用超声波的多普勒效应测量车速

B．用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度是利用了光的偏振

C．通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，说明光具有粒子性

D．在“测定玻璃的折射率”的实验中，若玻璃的两界面不平行，会影响实验结果

【分析】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；当波源和观察者的相对距离变小时，接收到的频率变高。

用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度是利用了光的干涉；通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的衍射；

在“测定玻璃的折射率”的实验中，只要操作正确，与玻璃砖形状无关，故玻璃的两个光学面不平行，对玻璃折射率的测定结果没有影响。

【解答】解：A、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；当波源和观察者的相对距离变小时，接收到的频率变高，交警可以利用超声波的多普勒效应测量车速，故A正确；

B、用透明的标准样板和单色光检查平面的平整度是利用了光的干涉，故B错误；

C、通过手指间的缝隙观察日光灯，可以看到彩色条纹，这是光的衍射现象，说明光具有波动性，故C错误；

D、在“测定玻璃的折射率”的实验中，所用玻璃的两界面不平行，只要正确操作，测量结果不受影响，即测得的折射率不变，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了多普勒效应、光的薄膜干涉、衍射和玻璃折射率的测量，注意测折射率时，只要操作正确，与玻璃砖形状无关，故玻璃的两个光学面不平行，对玻璃折射率的测定结果没有影响。

6．（苏州期中）下列说法正确的是（　　）

A．麦克斯韦第一次用实验证实了电磁波的存在

B．建筑外装涂膜玻璃应用了光的全反射

C．单缝衍射现象中，缝的宽度d越大，光的传播路线越接近直线

D．鸣笛汽车驶近路人的过程中，路人听到的声波频率与该波源的频率相比减小

【分析】麦克斯韦预言了电磁波的存在，而赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在；建筑外装涂膜玻璃应用了光的干涉现象；要使发生明显的衍射现象，必须使得孔或阻碍物的尺寸比水波的波长要小得多或相差不大；波速公式v＝λf；当声源与观察者间距变小时，接收频率变高。

【解答】解：A、麦克斯韦预言了电磁波的存在，而赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在，故A错误；

B、建筑外装涂膜玻璃应用了光的薄膜干涉，不是光的全反射。故B错误；

C、单缝衍射，缝的宽度d越小，衍射条纹越宽，衍射现象越明显，缝的宽度d越大，越不明显，光的传播路线越接近直线，故C正确；

D、根据多普勒效应可知，当两物体以很大的速度互相靠近时，感觉频率会增大，远离时感觉频率会减小，所以鸣笛汽车驶近路人的过程中，路人听到的声波频率与该波源的相比增大，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了一些物理学概念或物理学史，对物理学史要与主干知识一起学习，加强记忆。

7．（常熟市期中）下列说法正确的是（　　）

A．全息照片的拍摄利用了光的衍射原理

B．光导纤维丝内芯材料的折射率比外套材料的折射率小

C．较弱的声音也可以震碎玻璃杯，是因为玻璃杯和声波发生了共振

D．鸣笛汽车驶近路人的过程中，路人听到的声波频率与该波源的频率相比减小

【分析】全息照片的拍摄利用了激光的干涉原理；产生全反射的必要条件是光必须从光密介质射入光疏介质；当驱动力的频率等于固有频率时，产生共振，振幅最大；当声源与观察者间距变小时，接收频率变高。

【解答】解：A、全息照片的拍摄利用了激光的干涉原理，故A错误；

B、产生全反射的必要条件是光必须从光密介质射入光疏介质，所以光导纤维丝的内芯材料的折射率比外套材料的折射率大，故B错误；

C、当声音的频率等于玻璃杯的固有频率时，玻璃杯会产生共振，振幅达到最大，玻璃杯可能会碎裂，故较弱的声音也可以震碎玻璃杯，故C正确；

D、根据多普勒效应可知，当两物体以很大的速度互相靠近时，感觉频率会增大，远离时感觉频率会减小，所以鸣笛汽车驶近路人的过程中，路人听到的声波频率与该波源的相比增大，故D错误。

故选：C。

【点评】考查光的衍射、全反射、共振、多普勒效应等多个知识点，理解原理，加强识记就可以了。

8．（南阳期中）下列说法中正确的是（　　）

A．波源与观察者互相远离时，接收到的波的频率会增大

B．受迫振动的频率与物体的固有频率有关

C．用惠更斯原理可以解释波的传播方向

D．波长越长的波，沿直线传播的特性越明显

【分析】根据多普勒效应可以解释接收到的波的频率的变化情况；做受迫振动的物体的振动频率与驱动力的频率相等，与物体的固有频率无关；惠更斯原理：介质中任一波面上的各点，都可以看做发射子波的波源，即可解释球面波的传播，也可解释平面波的传播。

【解答】解：A、根据多普勒效应，波源与观察者互相远离时，接收到的频率会减小；故A错误；

B、做受迫振动的物体的振动频率与驱动力的频率相等，与物体的固有频率无关。故错误。

C、用惠更斯原理可以解释波的传播方向，故C正确。

D、波长越长的波，波动性越明显，沿直线传播的特性越不明显，故D错误。

故选：C。

【点评】掌握多普勒效应及惠更斯原理的内容，波长越长的波，波动性越明显，沿直线传播的特性表现的是波的粒子性。

9．（东城区一模）机械波和电磁波都能产生多普勒效应。下列现象中不属于利用多普勒效应的是（　　）

A．交通警察利用测速仪向行进中的车辆发射频率已知的超声波，根据反射波的频率变化判断车速

B．医生向人体内发射频率已知的超声波，根据接收到的被血管中的血流反射后的超声波的频率变化，判断血流的速度是否正常

C．发生雷电时，人们利用看见闪电与听见雷声的时间间隔来估算自己与雷电发生处之间的距离

D．天文学上通过对比某些元素在遥远天体上的发光频率与其静止在地球上的发光频率，判断天体相对于地球的运动速度

【分析】多普勒效应是由于振源与观察者之间存在着相对运动，使观察者接受到的频率不同于振源频率的现象，据此判断即可。

【解答】解：A、交通警察利用测速仪向行进中的车辆发射频率已知的超声波，根据反射波的频率变化判断车速利用了声波多普勒效应的原理，故A正确；

B、医生向人体内发射频率已知的超声波，根据接收到的被血管中的血流反射后的超声波的频率变化，判断血流的速度是否正常也属于声波多普勒效应的应用，故B正确；

C、发生雷电时，人们利用看见闪电与听见雷声的时间间隔来估算自己与雷电发生处之间的距离是通过光速远大于声速，用这个时间间隔乘声速来估算的，故它不属于多普勒效应的应用，故C错误；

D、天文学上通过对比某些元素在遥远天体上的发光频率与其静止在地球上的发光频率，判断天体相对于地球的运动速度是属于光波的多普勒效应的原理应用，故D正确。

本题选不属于不属于利用多普勒效应的；

故选：C。

【点评】本题考查的是多普勒效应在实际生活中的应用，能够很好地体现物理就在身边，物理与生活中的一些现象息息相关的新课改理念，是一道非常好的试题。

10．（渭南月考）汽车无人驾驶技术最常用的是ACC自适应航控制，它可以控制无人车在前车减速时自动减速、前车加速时自动跟上去。其使用的传感器主要有毫米波雷达，通过发射和接收调制过的无线电波来判断前车的距离、方位和移动速度等信息。ACC自适应航控制利用了（　　）



A．波的折射现象 B．波的多普勒效应

C．波的衍射现象 D．波的干涉现象

【分析】通过发射和接收调制过的无线电波的频率的变化确定前车的运动情况是利用的波的多普勒效应。

【解答】解：当声源和观察者之间的距离不变化时，观察者接收到的频率和声源发出的频率相等；当声源和观察者之间的距离增大时，观察者接收到的频率和声源发出的频率减小；当声源和观察者之间的距离减小时，观察者接收到的频率和声源发出的频率增加，其原理是小的多普勒效应。故B正确，ACD错误

故选：B。

【点评】本题主要是考查多普勒效应，要理解接收到的频率与声源发出的频率之间的关系反映的运动情况。

11．（肥城市期中）下列说法正确的是（　　）

A．在同一地点，当摆长不变时，摆球质量越大，单摆做简谐振动的周期越小

B．已知弹簧振子初始时刻的位置及振动周期，就可知振子任意时刻运动速度的方向

C．当一列声波从空气中传入水中时，因水的阻力作用，波长一定会变短

D．医院检查身体的彩超仪利用了超声波的多普勒效应

【分析】根据单摆周期公式T＝2π菁优网-jyeoo分析；弹簧振子初始时刻的位置、振动周期、起振方向，可怕的振子在任意时刻运动速度的方向；根据公式v＝λf判断；根据多普勒效应知识去分析。

【解答】解：A、根据单摆的周期公式T＝2π菁优网-jyeoo，可知摆长不变时，单摆做简谐振动的周期与摆球质量无关，故A错误；

B、已知弹簧振子初始时刻的位置及其振动周期，还要知道起振方向，才能知道振子在任意时刻运动速度的方向，故B错误；

C、当声波由空气进入水中时，由于波速变大，频率不变，根据公式v＝λf，可知其波长一定会变长，故C错误；

D、医院检查身体的彩超仪是通过测出反射波的频率变化来确定血流的速度，显然是运用了多普勒效应原理，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了单摆周期公式，振子在任意时刻运动速度的方向，公式v＝λf的应用以及多普勒效应，要求学生对着部分知识要重视课本，强化记忆。

12．（济宁期末）下列说法中正确的是（　　）

A．多普勒效应是由于波的干涉引起的

B．做简谐运动的物体，每次经过同一位置时，速度一定相同

C．两列波发生干涉时，振动加强的质点，位移始终最大

D．军队士兵过桥时使用便步，是为了防止桥发生共振现象

【分析】多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的。

简谐运动具有对称性，同一位置，位移相同，速度可能不同。

两波干涉时，振动加强点也在做简谐运动。

物体发生受迫振动，当驱动力的频率等于物体的固有频率时，发生共振现象。

【解答】解：A、多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的，与干涉无关，故A错误。

B、做简谐运动的物体，当它每次经过同一位置时，速度可能有两个不同的方向，不一定相同，故B错误。

C、两列波发生干涉时，振动加强的质点，也在做简谐运动，位移也可以为零，故C错误。

D、物体发生受迫振动，受迫振动的频率等于驱动力的频率，当驱动力的频率等于物体的固有频率时，发生共振现象，军队士兵过桥使用便步，目的是防止桥发生共振，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了简谐运动的运动性质、多普勒效应、波的干涉和受迫振动与共振等，知识点多，难度小，要加强基础知识的识记。

13．（日照期末）下列说法正确的是（　　）

A．地震发生时，首先感受到纵波，然后才感受到横波

B．产生多普勒效应的原因是波源的频率发生了变化

C．某一频率的声波从空气进入水中时，波长减小，传播速度增大

D．只有缝、孔的宽度跟波长相差不多或比波长更小时，才能发生波的衍射现象

【分析】纵波传播速度大。

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波源频率的现象。

波速由介质决定，频率由波源决定。

衍射现象是波特有的。

【解答】解：A、纵波传播速度大于横波，地震发生时，首先感受到纵波，然后才感受到横波，故A正确。

B、产生多普勒效应的原因是振源与观察者之间距离变化，使观察者接收到频率发生了变化，但波源频率并不改变，故B错误。

C、波速由介质决定，频率由波源决定。当声波从空气进入水中时，频率不变，波速变大，则波长变大，故C错误。

D、衍射是波特有的现象，发生明显衍射的条件是缝、孔的宽度跟波长相差不多或比波长更小，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查多普勒效应、波的衍射及波的传播等，要正确理解多普勒效应，明确发生多普勒效应时波源的频率没有变化。

14．（南阳期末）下列说法中正确的是（　　）

A．光是一种纵波

B．声波和电磁波都会发生多普勒效应

C．动能相等的质子和电子，它们的德布罗意波长相等

D．变化的电场一定产生变化的磁场

【分析】光的偏振现象说明光是一种横波。光的干涉和衍射现象说明光是一种波。声波和电磁波都能发生多普勒效应。据德布罗意波长公式，通过光子动量的变化判断波长的变化。变化的电场不一定产生变化的磁场；变化的磁场也不一定产生变化的电场。

【解答】解：A、光能发生偏振，光的偏振现象说明光是一种横波，故A错误；

B、声波和电磁波都能发生多普勒效应。多普勒效应是波的特有现象，故B正确；

C、根据德布罗意波长公式，动能相同的质子和电子，其动量不同，故其波长也不相等，故C错误；

D、根据麦克斯韦电磁场理论可知，均匀变化的电场产生稳定的磁场，而非均匀变化的电场产生非均匀变化的磁场；故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查了光是一种横波、多普勒效应、德布罗意波长公式和电磁场理论，重点在于对相关知识点的理解和记忆即可。

15．（湖州期中）下列科学技术在实际的应用中不是应用多普勒效应的是（　　）

A．医生利用超声波探测病人血管中血液的流速

B．技术人员用超声波检测金属、陶瓷、混凝土中是否有气泡

C．交警向行进中的车辆发射频率已知的超声波，根据反射波频率变化检测车的速度

D．利用地球上接收到遥远天体发出的光的频率来判断遥远天体远离或靠近地球的速度

【分析】根据多普勒效应的原理判断，多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的。

【解答】解：多普勒效应是指波源或观察者发生移动，而使两者间的距离发生变化，使观察者收到的频率发生了变化；

A、医生利用超声波探测病人血管中血液的流速利用声波的多普勒效应

B、技术人员用超声波探测金属、陶瓷、混凝土中是否有气泡是利用的是超声波的穿透能力强，与多普勒效应无关，

C、交通警察对行进中的汽车发射一个已知频率的超声波，波被运动的汽车反射回来，根据接收到的频率发生变化，来知道汽车的速度，以便于进行交通管理，利用了多普勒效应，

D、利用地球上接收到遥远天体发出的原子光谱线的移动来判断遥远天体相对地球运动的速度，利用了多普勒效应，

本题选不是应用多普勒效应的，故选：B。

【点评】该题考查多普勒效应，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；掌握物理概念要一定要理解其真正意义。

**二．多选题（共15小题）**

16．（宝鸡模拟）下列说法正确的是（　　）

A．机械波可在真空中传播

B．当一列声波从空气中传入水中时，波长变长

C．在机械横波传播方向上的某个质点的振动速度就是波的传播速度

D．站在铁道边的人在火车向他开来的过程中会听到火车鸣笛的频率变大

E．当机械波从一端传播到另一端时，其中的质点不会沿着波的传播方向而迁移

【分析】机械波传播需要有介质；声波从空气中传入水中时频率不变，波速变大，由波速公式分析波长的变化；质点的振动速度与波传播的速度是两回事；当波源与观察者之间的距离减小时观察者接受到的频率将增大；机械波传播过程中，介质中质点不随波迁移。

【解答】解：A.机械波传播需要有介质，因此机械波在真空中不能传播，故A错误；

B.声波从空气中传入水中时频率不变，波速变大，由波速公式v＝λf知波长会变大，故B正确；

C.在机械横波传播方向上的某个质点的振动速度是周期性变化的，而在同一均匀介质中波的传播速度不变，两者没有关系，故C错误；

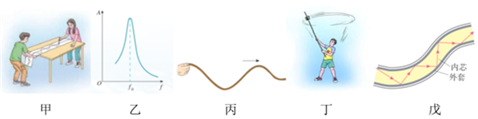
D.根据多普勒效应可知，当波源与观察者靠近时，观察者接收到的频率变大，所以站在铁道边的人在火车向他开来的过程中会听到火车鸣笛的频率变大，故D正确；

E.当机械波从介质的一端传播到另一端时，波中的质点只在各自平衡位置附近振动，不会沿着波的传播方向而迁移，故E正确。

故选：BDE。

【点评】本题考查了机械波的相关问题，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。

17．（道里区校级模拟）关于下列图片说法正确的是（　　）



A．如图甲，两人合作绘制振动图像，女同学的笔尖做曲线运动

B．如图乙，当驱动力的频率等于固有频率时，物体做受迫振动的振幅达到最大值

C．如图丙，绳子中传播的波，质点的振动方向与波的传播方向相互垂直，是纵波

D．如图丁，蜂鸣器在头顶快速转动，几米外的观察者会观测到声波的多普勒效应

E．如图戊，实用光导纤维由内芯和外套两层组成，内芯的折射率比外套的大，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射

【分析】女同学的笔尖做往返的直线运动；当驱动力的频率等于固有频率时，发生共振；质点的振动方向与波的传播方向相互垂直，是横波；声源与观察者的距离发生变化，观察者会观测到声波的多普勒效应；即光由光密介质射入光疏介质，光传播时会发生全反射。

【解答】解：A.如图甲，两人合作绘制振动图像，女同学的笔尖做往返的直线运动，由于纸带的匀速运动，在纸带上留下的痕迹是正弦曲线，故A错误；

B.如图乙，当驱动力的频率等于固有频率时，物体做受迫振动的振幅达到最大值，发生共振，故B正确；

C.如图丙，绳子中传播的波，质点的振动方向与波的传播方向相互垂直，是横波，故C错误；

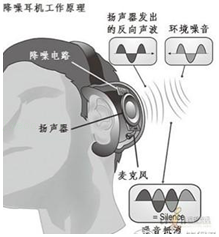
D.如图丁，蜂鸣器在头顶快速转动，声源的位置在发生变化，所以几米外的观察者会观测到声波的多普勒效应，故D正确；

E.如图戊，实用光导纤维由内芯和外套两层组成，内芯的折射率比外套的大，即光由光密介质射入光疏介质，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射，故E正确。

故选：BDE。

【点评】本题考查了振动、光学等相关问题，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。

18．（永定区三模）降噪耳机越来越受到年轻人的喜爱。某型号降噪耳机工作原理如图所示，降噪过程包括如下几个环节：首先，由安置于耳机内的微型麦克风采集耳朵能听到的环境中的中、低频噪声（比如100Hz~1kHz）；接下来，将噪声信号传至降噪电路，降噪电路对环境噪声进行实时分析、运算等处理工作；在降噪电路处理完成后，通过扬声器向外发出声波来抵消噪声；最后，我们耳朵就会感觉到噪声减弱甚至消失了。对于该降噪耳机的下列说法中，正确的是（　　）



A．抵消声波的频率与噪声的频率应该相同

B．抵消声波的相位与噪声的相位应该相同

C．如果降噪电路处理信息的速度大幅度变慢，则耳机使用者可能会听到更强的噪声

D．抵消声波和环境噪声在空气中传播的速度相等

【分析】根据文中的图，结合“通过音频接收器和抗噪芯片来接收和分析外界噪声的频率，并产生与其相反的频率，相互减弱或抵消”可得出结论。

【解答】解：频率相同的波发生干涉，如果声波频率相同，相位相反，则可以相互抵消。故A正确；B错误；

C、如果降噪电路处理信息的速度大幅度变慢，则在降噪电路处理完成后，通过扬声器可能会向外发出与噪声相位相同、振幅相同的声波来加强噪声，则耳机使用者可能会听到更强的噪声,故C正确；

D、声波是靠介质传播的，传播速度只与介质有关，故D正确。

故选：ACD。

【点评】有关多普勒效应和波的干涉会经常与现实生活紧密联系，同学们平时要多注意观察实际生活。

19．（湖南模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．有经验的战士从炮弹飞行的尖啸声判断飞行炮弹是接近还是远去是利用了多普勒效应

B．水波穿过障碍物的小孔后，能传播至两侧区域．属于波的衍射现象

C．在波的干涉中，振动加强点的位移始终最大

D．电磁波在真空中传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度的方向均相同

E．在双缝干涉实验中，其他条件不变，仅用红光代替黄光作为入射光可增大干涉条纹的间距

【分析】根据多普勒效应、衍射、干涉的定义及原理可进行判断；电磁波是横波；根据双缝衍射干涉条纹的间距与波长成正比可判断。

【解答】解：有经验的战士从炮弹飞行的尖啸声判断飞行炮弹是接近还是远去是利用了多普勒效应，声音变得尖锐说明炮弹在接近，反之则是在远离，故A正确；

B、水波穿过障碍物的小孔后，能传播至两侧区域，即水波偏离直线传播，属于波的衍射现象，故B正确；

C、在波的干涉中，振动加强点的位移随时间变化，只是振幅最大，故C错误；

D、电磁波是横波，电磁波在真空中自由传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度的方向均垂直，故D错误；

D、因为红光波长比黄光长，干涉条纹的间距与波长成正比，在双缝干涉实验中，用红光代替黄光作为入射光可增大干涉条纹的间距，故E正确。

故选：ABE。

【点评】本题考查多普勒效应、波的衍射、干涉等知识，考查知识点基础性强，重点突出，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

20．（船山区校级期中）金庸的小说里“狮子吼”是一门用声音给敌人造成巨大伤害的功夫，网络游戏中也将“狮子吼”设为物理攻击，某电影中主人公一声“狮子吼”可将桌上的杯子震碎。用手指轻弹同样的杯子，杯子发出清脆的声音，测得声音频率为500Hz。结合所学知识推断电影中主人公发出的“狮子吼”的攻击原理及声波的特点，下列说法可能的是（　　）

A．“狮子吼”引发了共振现象

B．他发出的“狮子吼”频率应该远小于500Hz

C．他发出的“狮子吼”频率应该接近500Hz

D．“狮子吼”的音量一定很大

【分析】用声波将杯子震碎是杯子发生了共振现象，而物体发生共振的条件是驱动力的频率等于物体的固有频率.

【解答】解：A、当物体发生共振时，物体振动的振幅最大，甚至可能造成物体解体，故用“狮子吼”将杯子震碎是共振现象，故A正确；

BC、发生共振的条件是驱动力的频率等于物体的固有频率，而杯子的固有频率为500Hz，故“狮子吼”频率一定接近500Hz.故C正确，B错误；

D、物体是否发生共振与音量大小无关，故D错误。

故选：AC。

【点评】明白了该物理情景所反映的物理规律才能正确解决此题，故要学会通过物理现象抓住物理事件的本质.

21．（大庆模拟）下列说法正确的是（　　）

A．电磁波在真空中以光速c传播

B．偏振是纵波所特有的现象

C．观察者听到靠近的列车发出的汽笛声，音调（频率）会变高

D．受迫振动稳定后，其振动的周期总等于系统的固有周期

E．双缝干涉实验中，若入射光由黄光改为红光，干涉条纹的间距将会增大

【分析】电磁波在真空中的传播速度与光在真空中的传播速度相同；只有横波才能发生偏振现象；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；物体做受迫振动时，其频率等于驱动力的频率，周期等于驱动力的周期；根据△x＝菁优网-jyeooλ判断条纹间距的变化。

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度与光在真空中的传播速度相同，都是光速c，故A正确；

B、只有横波才能发生偏振现象，故B错误；

C、由多普勒效应可知，观察者听到靠近的列车发出的汽笛声，接收到的频率会变大，音调会变高，故C正确；

D、物体做受迫振动时，其频率等于驱动力的频率，其振动的周期也等于驱动力的固有周期，故D错误；

E、在光的双缝干涉实验中，若仅将入射光由黄光改为红光，波长变长，根据公式△x＝菁优网-jyeooλ，可知干涉条纹的间距将会增大，故E正确。

故选：ACE。

【点评】本题考查了电磁波的传播速度、光的偏振现象、多普勒效应、受迫振动及双缝干涉等知识，难度不大，加强记忆。

22．（长沙模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．在同一地点，当摆长不变时，摆球质量越大，单摆做简谐振动的周期越小

B．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

C．多普勒效应是由于波源与观察者之间有相对运动而发生的

D．声源与观察者相互靠近时，观察者所接收的频率大于声源振动的频率

E．光从其传播速度大的介质射向其传播速度小的介质时可能发生全反射

【分析】（1）可利用单摆的周期公式判断周期变化；

（2）根据受迫振动的特点分析受迫振动；

（3）明确多普勒效应产生的原因，可分析CD；

（4）根据光的全反射条件判断是否发生全反射。

【解答】解：A、根据单摆的周期公式菁优网-jyeoo，可见摆球的质量对周期没有影响，故A错误。

B、物体做稳定的受迫振动的频率就等于驱动力的频率，故B正确。

CD、观察者相对于波源运动时，尽管波源频率不变。但是观察者接收的频率发生了变化。这种现象称之为多普勒效应。观察者靠近振源的过程中，接收的频率变大；反之接收的频率变小，故CD正确。

E、全反射发生的条件之一就是从光密介质向光疏介质传播，光在光疏介质中传播的速度较大，光在光密介质中传播的速度较小，光由光疏介质射向光密介质，不可能发生全反射，故E错误。

故选：BCD。

【点评】对于选修中的一些常见现象以及基础知识点，应该该识记的识记，该理解的理解，才能做好选修中选项很杂的选择题。

23．（江西模拟）关于机械波与电磁波，下列说法中正确的是（　　）

A．简谐机械波在给定的不同的均匀介质中传播中，振动的频率不变

B．弹簧振子在四分之一个周期里运动的路程一定等于一个振幅

C．“海市蜃楼”是光的全反射现象的结果

D．当火车进站时，车站上的观察者听到汽笛声尖锐刺耳，是因为观察者接收到的波源频率大于波源发出的频率

E．机械波能在真空中传播

【分析】机械波由一种介质进入另一种介质时，频率不变；海市蜃楼现象属于光的折射中的全反射现象；根据两者间距来判定频率的变化；机械波形成要有两个条件：一是机械振动；二是介质。

【解答】解：A、机械波的频率是由波源决定的，与介质无关，故A正确；

B、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B错误；

C、海市蜃楼是由于光的折射和全反射而产生的，故C正确；

D、当火车进站时，两者间距变小，则观察者接收到的波源频率大于波源发出的频率，从而出现观察者听到光笛声尖锐刺耳，故D正确；

E、机械波传播要借助于介质，真空中不能传播，故E错误。

故选：ACD。

【点评】本题考查机械波、多普勒效应、光的全反射等知识，机械波形成的两个条件：振动和介质，知道频率由波源决定，与介质无关的特点。

24．（揭阳模拟）下列说法正确的是（　　）

A．一个在北京走时准确的摆钟被拿到广州，将摆锤向悬点移动才能走时准确

B．声音由空气进入水中，传播速度变大，频率变大

C．蓝光由空气进入水中，波长变短，频率不变

D．声音在传播中，每个介质质点在一个周期内都向前运动一个波长

E．若“天眼”接收到来自遥远星体的电磁波的频率变小，则该星体正在远离我们

【分析】利用单摆周期判断摆钟移动后摆长应如何变化；波在传播过程中，振动质点不随波迁移，而且波在进入其他介质时频率一直与波源相同，但是波速和波长会相应发生变化；观察者和波源间距离变化会导致接收频率和发射频率不等现象。

【解答】解：A，摆钟从北京带到广州时，重力加速度g变小，摆钟的摆长L不变，由T＝2π菁优网-jyeoo，可知摆钟的周期变大，摆钟变慢，要校准摆钟，需要减小摆钟的周期T，可以减小摆钟的摆长L，故A正确；

B，声波的频率等于声源振动频率，由声源决定，所以当声波从空气进入水中传播时，声波的频率不变，而波速增大，由波速公式v＝λf，可知波长变大，故B错误；

C，光从一种介质进入另一种介质时的频率不变；根据v＝λf，n＝菁优网-jyeoo，蓝光由空气进入水中，波长变短，故C正确；

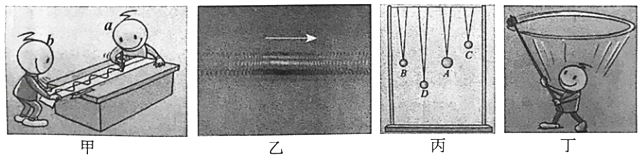
D，在波的传播过程中，振动质点都不随波迁移，故D错误；

E，在地球上接收到来自遥远星球的光波的波长变长，根据c＝λf，光速不变，则频率变小，由多普勒效应可知，当频率变小时，则两者间距增大，因此该星球正在距离我们远去，故E正确。

故选：ACE。

【点评】熟记单摆周期公式；波在传播过程中，振动质点不随波迁移，而且波在进入其他介质时频率一直与波源相同，但是波速和波长会相应发生变化，声和光都是波；电磁波也发生多普勒效应。

25．（嘉兴期末）关于下列教材插图涉及的物理知识，说法正确的有（　　）



A．如图甲，两人合作绘制振动图象，a同学笔尖做曲线运动

B．如图乙，弹簧的振动方向与波的传播方向共线，形成一列纵波

C．如图丙，A摆带动其他摆振动一段时间后，D摆的振幅最大

D．如图丁，蜂鸣器在头顶快速转动，几米外的观察者会观测到声波的多普勒效应

【分析】a同学笔尖做的是往复直线运动；根据纵波的定义分析；根据共振条件判断；根据多普勒效应的定义判断。

【解答】解：A、如图甲，两人合作绘制振动图象，a同学笔尖做的是往复直线运动，故A错误；

B、如图乙，弹簧的振动方向与波的传播方向共线，根据纵波的定义，可知形成一列纵波，故B正确；

C、如图丙，A摆带动其他摆振动一段时间后，A摆的周期等于驱动力的周期，根据周期公式T＝2菁优网-jyeoo，以及共振的条件，可得B摆的振幅最大，故C错误；

D、如图丁，蜂鸣器在头顶快速转动，由于波源在运动，所以几米外的观察者与波源之间的距离发生变化了，会观测到声波的多普勒效应，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了简谐运动、纵波、共振现象、多普勒效应等基础知识，要求学生对这部分知识要重视课本，强化记忆。

26．（山东模拟）让一队人沿街行走，观察者站在街旁不动，每分钟有30人与观察者相遇，如果观察者以小于队伍行进的速度顺着队伍行走，每分钟有20人与观察者相遇，关于这一实例的分析下列正确的是（　　）

A．如果观察者逆着队伍行走，每分钟与观察者相遇的人数将大于30人

B．该实例与多普勒效应原理相同

C．多普勒效应的本质是波源的频率发生了变化

D．“隔墙有耳”是多普勒效应

【分析】本题考查波常见的现象，根据产生衍射、多普勒效应的条件进行分析解答。

【解答】解：A、如果观察者逆着队伍行走，根据运动的相对性，可知每分钟与观察者相遇的人数将大于30人，故A正确；

BC、波在介质中传播时频率不变，只是由于波源和观察者之间有相对运动，观察者感觉到（或仪器设备接收到）的频率发生了变化，这样就形成了多普勒效应，故B正确，C错误；

D、“隔墙有耳”属于波的衍射现象，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题关键要理解并掌握波的各种现象产生的条件，考查波的衍射和多普勒效应相关知识点。

27．（安徽模拟）下列说法正确的是（　　）

A．泊松亮斑是指用光穿过不透明的圆盘中心小孔时在阴影的中心出现一个亮斑

B．在双缝干涉实验中，同等条件下用红光做实验比用紫光做实验得到的条纹间距更小

C．拍摄玻璃橱窗内的物品时，在镜头前加一个偏振片可以减弱玻璃表面反射光的影响

D．根据多普勒效应可以测量出其他星系向着还是远离地球运动的速率

【分析】当单色光照射在直径恰当的小圆板或圆珠时，会在之后的光屏上出现环状的互为同心圆的衍射条纹，并且在所有同心圆的圆心处会出现一个极小的亮斑，这个亮斑就被称为泊松亮斑。

根据干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeoo•λ，即可判断条纹的间距与光波长之间的关系；

照相机镜头前加偏振片可以减小玻璃表面反射光的强度，从而使玻璃后的影像清晰；

利用多普勒效应和光速不变原理可以测量出其他星系向着还是远离地球运动的速率。

【解答】解：A、泊松亮斑是光的衍射现象，是绕过障碍物，不是穿过，故A错误；

B、在双缝干涉实验中，根据干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeoo•λ，同种条件下，因紫光波长小于红光，则用红光做实验比用紫光做实验得到的条纹间距更大，故B错误；

C、照相机镜头前加偏振片可以减小玻璃表面反射光的强度，从而使玻璃后的影像清晰，故C正确；

D、根据多普勒效应，由于波源与接受者的相对位移的改变，而导致接受频率的变化，称为多普勒效应，所以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】本题考查泊松亮斑、双缝干涉、光的偏振以及多普勒效应，解题关键是要知道泊松亮斑是光的衍射现象，会使用干涉条纹间距公式△x＝菁优网-jyeoo•λ进行计算，能结合光的偏振原理以及多普勒效应去解释生产生活中的实际现象。

28．（福建月考）下列各仪器或现象的分析中正确的是（　　）

A．偏光镜是利用纵波偏振特性的仪器

B．虎门大桥桥面的剧烈抖动属于受迫振动

C．照相机镜头呈淡紫色是光的衍射引起的

D．菁优网：http://www.jyeoo.com雷达测速仪是利用波的多普勒效应原理

【分析】偏振是横波特有的现象；受迫振动也称强迫振动，是在外来周期性力的持续作用下，振动系统发生的振动称为受迫振动；增透膜利用光干涉现象；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。

【解答】解：A、偏振是横波特有的现象，偏光镜是利用横波偏振特性的仪器，故A错误；

B、虎门大桥悬索桥振动的主要原因是：沿桥跨边护栏连续设置水马，改变了钢箱梁的气动外形，在特定风环境条件下，产生了桥梁涡振现象，可知虎门大桥桥面的剧烈抖动是属于受迫振动，故B正确；

C、照相机镜头呈淡紫色是光的干涉现象引起的，故C错误；

D、雷达测速主要是利用多普勒效应原理：当目标向雷达天线靠近时，反射信号频率将高于发射的频率；反之，当目标远离天线而去时，反射信号频率将低于发射的频率。如此即可借由频率的改变数值，计算出目标与雷达的相对速度，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了光的偏振、干涉以及激光的应用等光学知识，会对生活中光现象用物理知识去解释是关键。

29．（诸暨市校级期中）下面哪些应用是利用了多普勒效应（　　）

A．利用地球上接收到遥远天体发出的光波的频率来判断遥远天体相对于地球的运动速度

B．交通警察向行进中的汽车发射一个已知频率的电磁波，波被运动的汽车反射回来，根据接收到的频率发生的变化，就知道汽车的速度，以便于进行交通管理

C．科学家用激光测量月球与地球间的距离

D．有经验的战士从炮弹飞行的尖叫声判断飞行炮弹是接近还是远去

【分析】根据多普勒效应的原理，多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的。

【解答】解：多普勒效应是指波源或观察者发生移动，而使两者间的距离发生变化，使观察者收到的频率发生了变化；

A、利用地球上接收到遥远天体发出的原子光谱线的移动来判断遥远天体相对地球运动的速度，利用了多普勒效应，故A正确；

B、交通警察对行进中的汽车发射一个已知频率的超声波，波被运动的汽车反射回来，根据接收到的频率发生变化，来知道汽车的速度，以便于进行交通管理，利用了多普勒效应，故B正确；

C、科学家用激光测量月球与地球间的距离是利用公式s＝c菁优网-jyeoo，故C错误；

D、有经验的战士从炮弹飞行的尖叫声判断飞行炮弹是接近还是远去，频率变高表示靠近，频率降低表示远离，利用了多普勒效应，故D正确。

故选：ABD。

【点评】该题考查多普勒效应，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，掌握物理概念要一定要理解其真正意义。

30．（上月考）下列说法正确的是（　　）

A．男高音和女高音歌唱家所发出的声波可能会发生干涉现象

B．机械波中某一质点的振动频率一定等于该机械波波源的振动频率

C．如果波源停止振动，在介质中传播的机械波也会立即消失

D．空气中的声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，及机械波传播的是能量和振动形式，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、机械波传播的是振动形式和能量，当波源停止振动时，机械波不会立即消失，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；

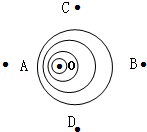
E、若观察者逐渐靠近波源，则所接收到的波的频率大于波源的频率，故E正确。

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。

**三．填空题（共3小题）**

31．（广陵区校级期中）如图所示为机械波的波源O做匀速直线运动的情况，图中的圆表示波峰，则该图中表示的　多普勒　现象；波源正在移向　A　点，观察到波的频率最低的点是　 　．



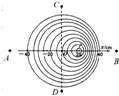
【分析】根据图象进行分析，根据接收到的波的个数分析频率的变化，明确多普勒效应的应用．

【解答】解：由图可知，AB两边接收到的频率不同，故说明发生了多普勒效应； 由图可知，A处接收到的波要多，故A处接收到的频率大；而B处接收到的频率低； 故说明波源正在向A移动；

故答案为：多普勒，A，B．

【点评】本题关键明确：发生多普勒效应时，要明确当物体与波源相互靠近时，观察者接收到的频率增大，而远离时接收到的频率减小．

32．（金台区期中）如图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，该图表示波源正在向　 　（填“A”、“B”、“C”或“D”）点移动；观察者在图中A点接收波的频率将　小于　（填“大于”“等于”或“小于”）f0．



【分析】多普勒效应产生原因：声源完成一次全振动，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，而观察者听到的声音的音调，是由观察者接受到的频率，即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．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．同样的道理，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．

【解答】解：1、根据多普勒效应产生的原因，该图表示波源正在向B点移动；

2、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．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，因此观察者在图中A点接收波的频率将小于发出的频率，即f0．

故答案为：B，小于．

【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．

33．（天宁区校级月考）沿直线行驶的汽车通过某观察站时，观测到汽车发出鸣笛频率由1200Hz下降到1000Hz，已知空气中声速为330m/s，则汽车行驶的速度大小为　30　m/s．

【分析】观察到的频率及相对速度之间的关系v＝λf，根据人相对于汽车的速度可求得两次频率不同的关系式，联立求解．

【解答】解：设声波的速度为：c＝330，声波的波长为：λ，汽车的速度为：v

则有：1200＝菁优网-jyeoo，

1000＝菁优网-jyeoo

则有：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，

整理得：22v＝2c，

解得v＝30m/s；

故答案为：30．

【点评】本题要注意结合多普勒效应进行分析，注意波速度公式的正确应用．

**四．计算题（共1小题）**

34．（鼓楼区校级期中）如图所示，声源S和观察者A都位于x轴上某处。声源能够不断发出脉冲声信号，两个声信号的时间间隔为Δt＝1.0s。已知空气中声音传播的速率为vP＝340m/s，空气相对于地面没有流动。（1）若观察者A不动，声源以vs＝20m/s的速度朝观察者运动，则观察者A相继接收到两个声信号的时间间隔Δt′＝　0.94s　。（结果保留2位有效数字）

（2）若观察者A以vA＝4m/s的速度沿x轴正向运动，同时声源以vs＝10m/s的速度朝观察者运动，则观察者相继接收到两个声信号的时间间隔Δt′＝　0.98s　。（结果保留2位有效数字）



【分析】两个声信号从声源传播到观察者的过程，由于频率发生变化，导致速度也变化，所以时间也会变化；当观察者与波源的距离发生变化时，接收频率与发射频率出现不等现象．

【解答】解：设t1、t2为声源S发出两个信号的时刻，t1′、t2′为观察者接收到两个信号的时刻．则第一个信号经过（t1′﹣t1）时间被观察者A接收到，第二个信号经过（t2′﹣t2）时间被观察者A接收到，且t2﹣t1＝Δt

t2′﹣t1′＝Δt′，设声源发出第一个信号时，S、A两点间的距离为L，两个声信号从声源传播到观察者的过程中，它们运动的距离关系如图所示．

可得vP（t1′﹣t1）＝L+vA（t1′﹣t1）

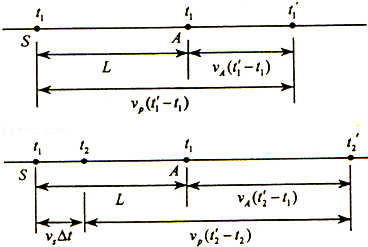
vP（t2′﹣t2）＝L+vA（t2′﹣t1）﹣vSΔt

由以上各式，得Δt′＝菁优网-jyeooΔt

（1）若观察者A不动，声源以vs＝20m/s的速度朝观察者运动，则观察者A相继接收到两个声信号的时间间隔Δt′＝菁优网-jyeooΔt＝菁优网-jyeoos＝0.94s；

（2）若观察者A以vA＝4m/s的速度沿x轴正向运动，同时声源以vs＝10m/s的速度朝观察者运动，则观察者相继接收到两个声信号的时间间隔Δt′＝菁优网-jyeooΔt＝菁优网-jyeoos＝0.98s。

故答案为：（1）0.94s；（2）0.98s。



【点评】多普勒效应是波特有的现象，在传播时可当作质点来处理．