## 无线电波的发射和接收

## 知识点：无线电波的发射和接收

一、无线电波的发射

1．要有效地发射电磁波，振荡电路必须具有的两个特点：

(1)要有足够高的振荡频率，频率越高，发射电磁波的本领越大．

(2)振荡电路的电场和磁场必须分散到尽可能大的空间，因此采用开放电路．

2．实际应用中的开放电路，线圈的一端用导线与大地相连，这条导线叫作地线；线圈的另一端与高高地架在空中的天线相连．

3．电磁波的调制：在电磁波发射技术中，使载波随各种信号而改变的技术．调制分为调幅和调频．

(1)调幅(AM)：使高频电磁波的振幅随信号的强弱而改变的调制方法．

(2)调频(FM)：使高频电磁波的频率随信号的强弱而改变的调制方法．

二、无线电波的接收

1．接收原理：电磁波在传播时如果遇到导体，会使导体中产生感应电流，空中的导体可以用来接收电磁波，这个导体就是接收天线．

2．电谐振：当接收电路的固有频率跟收到的电磁波的频率相同时，接收电路中产生的振荡电流最强，这种现象叫作电谐振，相当于机械振动中的共振．

(1)调谐：使接收电路产生电谐振的过程．

(2)解调：把声音或图像信号从高频电流中还原出来的过程．调幅波的解调也叫检波．

三、电视广播的发射和接收

1．电视广播信号是一种无线电信号，实际传播中需要通过载波将信号调制成高频信号再进行传播．

2．高频电视信号的三种传播方式：地面无线电传输、有线网络传输以及卫星传输．

3．电视信号的接收：电视机接收到的高频电磁波信号经过解调将得到的信号转变为图像信号和伴音信号．

## 技巧点拨

一、无线电波的发射

1．有效发射电磁波的条件

要有效地向外发射电磁波，振荡电路必须具有的两个特点：

(1)要有足够高的振荡频率．频率越高，振荡电路发射电磁波的本领越大，如果是低频信号，要用高频信号运载才能将其更有效地发射出去．

(2)采用开放电路．采用开放电路可以使振荡电路的电磁场分散到尽可能大的空间，如下图.



2．调制

(1)概念：把要传递的信号“加”到高频等幅振荡电流上，使载波随各种信号而改变.

(2)调制的分类

①调幅：使高频电磁波的振幅随信号的强弱而改变的调制技术，如下图所示．



②调频：使高频电磁波的频率随信号的强弱而改变的调制技术，如下图所示．



二、无线电波的接收

1．无线电波的接收原理

利用电磁感应在接收电路产生和电磁波同频率的电流．

2．方法

(1)利用调谐产生电谐振，使接收电路的感应电流最强．

(2)利用解调把接收电路中的有用信号分离出来．

(3)调谐和解调的区别：调谐就是一个选台的过程，即选携带有用信号的高频振荡电流，在接收电路中产生最强的感应电流的过程；解调是将高频电流中携带的有用信号分离出来的过程．

## 例题精练

1．（2021春•温州期末）近年来，我国科技飞速发展，在国防科技方面，科学家们研发的反隐身米波雷达堪称隐身战斗机的克星，它标志着我国雷达研究又创新的里程碑，米波雷达发射无线电波的波长在1～10m范围内，则对该无线电波的判断正确的是（　　）



A．米波的频率比厘米波频率高

B．米波和机械波一样须靠介质传播

C．米波是原子核能级跃迁得到的

D．米波比红外线更容易发生衍射现象

【分析】电磁波在真空中传播速度都等于光速c，由c＝λf分析频率大小。电磁波传播时不需要介质。米波是振荡电路产生的。波长越长的电磁波，越易发生明显的衍射现象。

【解答】解：A、米波的波长比厘米波的波长长，两波在真空中传播速度都等于光速c，由c＝λf分析可知，米波的频率比厘米波频率低，故A错误；

B、米波是电磁波，其传播不需要介质，在真空中也能传播，故B错误；

C、米波是振荡电路产生的，不是原子核能级跃迁得到的，故C错误；

D、米波的波长比红外线的波长长，则米波比红外线更容易发生衍射现象，故D正确。

故选：D。

【点评】解答本题时，要搞清电磁波与机械波的区别，明确各种电磁波产生的机理和特性。

2．（2021•如皋市校级模拟）华为手机采用了双麦克风降噪技术，以保证优秀的通话体验．一个麦克风为用户通话时使用的麦克风，用于收集人声，而另一个配置在机身顶端的麦克风采集周围环境噪音，通过特定的模块对这两路信号进行技术处理，实现降噪功能．技术处理用到的原理是（　　）

A．干涉 B．衍射 C．调制 D．解调

【分析】两列频率相同，相位差恒定的波相互叠加，产生干涉。

降噪功能的麦克风工作原理是通过两个声波发生干涉，起到减弱甚至抵消噪声的目的。

【解答】解：分析题意可知，一个麦克风收集人声，而另一个麦克风采集周围环境噪音，两者叠加，已达到降噪功能，应用的原理是声波的干涉原理，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】该题考查了波的相关特性，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。

## 随堂练习

1．（2021•江苏模拟）抗击新冠肺炎疫情的战斗中，中国移动携手“学习强国”推出了武汉实景24小时直播，通过5G超高清技术向广大用户进行九路信号同时直播武汉城市实况，全方位展现镜头之下的武汉风光，共期武汉“复苏”。5G是“第五代移动通信技术”的简称，其最显著的特征之一是具有超高速的数据传输速率。5G信号一般采用3.3×109——6×109Hz频段的无线电波，而现行第四代移动通信技术4G的频段范围是1.88×109～2.64×109Hz，则（　　）

A．5G信号相比于4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站

B．5G信号比4G信号所用的无线电波在真空中传播得更快

C．空间中的5G信号和4G信号相遇会产生干涉现象

D．5G信号是横波，4G信号是纵波

【分析】5G信号的频率较高，则波长较短，故5G信号更不容易发生明显的衍射现象。任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故传播速度相同。5G信号和4G信号的频率不一样，不能发生干涉现象，电磁波均为横波。

【解答】解：A、5G信号的频率较高，则波长较短，因此5G信号相比于4G信号不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站，故A正确；

B、任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故传播速度相同，故B错误；

C、5G信号和4G信号的频率不一样，不能发生干涉现象，故C错误；

D、电磁波可以发生偏振现象，电磁波都是横波，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查电磁波的发射传播和接收、传播速度、干涉现象、衍射现象、电磁波是横波。要掌握这些知识点，多记忆。

2．（2021春•常熟市校级月考）关于电磁波的下列说法正确的是（　　）

A．T射线（1THz＝1012Hz）是指频率从0.3～10THz、波长介于无线电波中的毫米波与红外线之间的电磁辐射，它的波长比可见光波长短

B．电磁波可以通过电缆、光缆进行有线传输，但不能实现无线传输，光缆传递的信息量最大，这是因为频率越高可以传递的信息量越大

C．太阳辐射的能量大部分集中在可见光及附近的区域

D．调制的方法分调幅和调频，经过调制后的电磁波在空间传播得更快

【分析】电磁波在空间传播速度不变，电磁波可以通过电缆、光缆进行有线传输，也可以实现无线传输。T射线（1THz＝1012Hz）是指频率从0.3～10THz、波长介于无线电波中的毫米波与红外线之间的电磁辐射，它的波长比可见光波长长。

【解答】解：A、T射线（1THz＝1012Hz）是指频率从0.3～10THz、波长介于无线电波中的毫米波与红外线之间的电磁辐射，它的波长比可见光波长长，故A错误；

B、电磁波可以通过电缆、光缆进行有线传输，也可以实现无线传输，光缆传递的信息量最大，这是因为频率越高可以传递的信息量越大，故B错误；

C、太阳辐射的能量大部分集中在可见光及附近的区域，故C正确；

D、调制的方法分调幅和调频，经过调制后的电磁波在空间传播速度不变，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查电磁波的知识点，注意加强记忆，深化理解。

3．（2021•天津一模）汽车的自适应巡航功能能够帮助驾驶员减轻疲劳，毫米波雷达是其中一个重要部件。毫米波的波长比短波波长短，比红外线波长长，则（　　）

A．这三种电磁波，红外线最容易发生明显的衍射绕过粉尘

B．这三种电磁波在真空中传播，短波的传播速度最小

C．这三种电磁波中毫米波比红外线更容易发生明显衍射绕过粉尘

D．这三种电磁波，短波频率最高

【分析】根据波长的关系判断那种波更容易发生衍射现象，由c＝λf判断频率的高低。

【解答】解：AC、由题干中：“毫米波的波长比短波波长短，比红外线波长长”可知：短波波长最长，红外线波长最短，由波长和障碍物尺寸越接近越容易发生明显的衍射现象，故短波最容易发生明显衍射绕过粉尘，红外线最不容易发生明显衍射绕过粉尘。故A错误C正确。

B、波在真空中传播的速度相同，都是光速c，故B错误。

D、由c＝λf可知，短波波长最长，故其频率最低，故D错误。

故选：C。

【点评】本题主要考查光的衍射现象，光的衍射和光的干涉是光是电磁波的实验证明，干涉和衍射要掌握牢固，零碎的知识点该识记的要牢记。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（2021春•泰州期末）随着通信技术的更新换代，第5代移动通信技术（简称5G）即将全面替代4G。新一代技术所用的电磁波频率更高，频率资源更丰富，在相同时间内能够传输的信息量更大。与4G相比，5G使用的电磁波（　　）

A．真空中传播速度更大 B．光子能量更大

C．衍射更明显 D．波长更长

【分析】5G使用的电磁波频率比4G高，由光子能量表达式E＝hv可知，频率越大，光子的能量越大；频率越大，波长越短，衍射更不明显；光在真空中的传播速度都是相同的，在介质中要看折射率。

【解答】解：A．光在真空中的传播速度都是相同的，故A错误；

B．因为5G使用的电磁波频率比4G高，根据E＝hv可知，5G使用的电磁波比4G光子能量更大，故B正确；

 C．发生明显衍射的条件是障碍物（或孔）的尺寸可以跟波长相比，甚至比波长还小；因5G使用的电磁波频率更高，即波长更短，故5G越不容易发生明显衍射，故C错误；

D．因5G使用的电磁波频率更高，根据v＝可知，波长更短，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了电磁波在日常生活和生产中的广泛应用。本题的解题关键是知道电磁波的信息传递量跟频率的关系以及波长、波速、频率之间的关系，是一道基础题。

2．（2021•辽宁模拟）抗击新冠肺炎疫情的战斗中，中国移动携手“学习强国”推出了武汉实景24小时直播，通过5G超高清技术向广大用户进行九路信号同时直播武汉城市实况，全方位展现镜头之下的武汉风光，共期武汉“复苏”。5G是“第五代移动通信技术”的简称，其最显著的特征之一为具有超高速的数据传输速率。5G信号一般采用3.3×109﹣6×109Hz频段的无线电波，而现行第四代移动通信技术4G的频段范围是1.88×109﹣2.64×109Hz，则（　　）

A．5G信号比4G信号所用的无线电波在真空中传播得更快

B．5G信号是横波，4G信号是纵波

C．空间中的5G信号和4G信号会产生干涉现象

D．5G信号相比于4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站

【分析】明确电磁波的性质，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、任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故传播速度相同，故A错误；

B、电磁波可以发生偏振现象，为横波，故B错误；

C、5G信号和4G信号的频率不一样，不能发生干涉现象，故C错误；

D、5G信号的频率更高，则波长小，故5G信号更不容易发生明显的衍射现象，因此5G信号相比于4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站，故D正确。

故选：D。

【点评】此题考查了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。

3．（2021•海淀区模拟）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～1000Hz）；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与噪声相位相反、振幅相同的声波来抵消噪声；最后，我们的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述说法中，正确的有（　　）



A．该耳机正常使用时，降噪电路发出的声波与周围环境的噪声能够完全抵消

B．该耳机正常使用时，该降噪耳机能够消除来自周围环境中所有频率的噪声

C．如果降噪电路能处理的噪声频谱宽度变小，则该耳机降噪效果一定会更好

D．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

【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：AB、因周围环境产生的噪声频率在100Hz～1000Hz范围之内，而降噪电路只能发出某一种与噪声相位相反、振幅相同的声波来抵消噪声，所以降噪电路发出的声波与周围环境的噪声不能够完全抵消，即不能完全消除来自周围环境中所有频率的噪声，故AB错误；

C、如果降噪电路能处理的噪声频谱宽度变大，则该耳机降噪效果一定会更好，故C错误；

D、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D正确；

故选：D。

【点评】喇叭发出的声波与噪声的声波在对应的周期内振动方向相反，有关噪声问题是声学中常见考点，请同学们平时多与实际生活相结合。

4．（2021春•溧水区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．建筑外装涂膜玻璃应用了光的全反射

B．麦克斯韦第一次用实验证实了电磁波的存在

C．由空气进入水中，电磁波波长变短，声波波长变长

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】建筑外装涂膜玻璃应用了光的干涉现象；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；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、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A错误。

B、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B错误。

C、由空气进入水中传播时，频率不变，波速变大，由公式v＝λf，知电磁波的波长变短；声波的波速变大，频率不变，波长变大，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。

5．（2020•温州三模）下列说法正确的是（　　）

A．α、β、γ射线都属于电磁波

B．变化的磁场一定产生变化的电场

C．5G信号与4G信号相比，5G信号在真空中传播速度大

D．LC振荡电路中，电容器充电完毕时，回路中电流最小

【分析】α、β射线不属于电磁波；

变化分非均匀变化与均匀变化；

电磁波在真空中传播速度均为光速；

LC振荡电路中，当电容器在充电过程：电场能在增加，磁场能在减小，回路中电流在减小，电容器上电量在增加。从能量看：磁场能在向电场能转化。

【解答】解：A、γ射线属于电磁波，α、β射线不属于电磁波，故A错误；

B、变化的磁场一定产生电场，变化的电场一定产生磁场，而非均匀变化的磁场才产生变化的电场，故B错误；

C、任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故传播速度相同，故C错误；

D、在充电过程中，磁场能转化为电场能，电流减小；在充电完毕时，线圈中的磁场能量为零；电流为零；电场能最强，故D正确；

故选：D。

【点评】考查电磁场理论的应用，掌握电磁波的组成，知道电容器充电完毕（放电开始）：电场能达到最大，磁场能为零，回路中感应电流i＝0．放电完毕（充电开始）：电场能为零，磁场能达到最大，回路中感应电流达到最大；还注意在真空中电磁波速度均相等。

6．（2020春•新北区月考）下列说法正确的是（　　）

A．同种介质中，光的波长越长，传播速度越快

B．麦克斯韦预言并用实验验证了电磁波的存在

C．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

D．在光的双缝干涉实验中，若仅将入射光由绿光变为红光，则条纹间距变宽

【分析】同种介质中，光的传播速度不变。

麦克斯韦电磁理论：变化的电场产生磁场，变化的磁场产生电场。

根据双缝干涉条纹的间距公式△x＝λ判断条纹间距与波长的关系。

【解答】解：A、在同种介质中，光的传播速度不变，根据v＝λf，光的波长越长，频率越低，故A错误。

B、麦克斯韦首先预言了电磁波的存在，而赫兹实验验证了电磁波的存在，故B错误。

C、根据麦克斯韦的电磁场理论可知，均匀变化的电场产生恒定不变的磁场，均匀变化的磁场产生恒定不变的电场，故C错误。

D、光的双缝干涉实验中，公式△x＝λ，条纹间距与光波长成正比，红光的波长比绿光长，则条纹间距变宽，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了有关电磁波的基础知识，对于这些基础知识要加强理解和应用，注意电磁波的预言与证实的人不同，并掌握光的干涉条件，及干涉条纹间距公式。

7．（2020•顺义区校级模拟）5G是“第五代移动通讯技术”的简称。目前通州区是北京市5G覆盖率最高的区县，相信很多人都经历过手机信号不好或不稳定的情况，5G能有效解决信号问题。由于先前的3G、4G等已经将大部分通讯频段占用，留给5G的频段已经很小了。5G采用了比4G更高的频段，5G网络运用的是毫米波，将网络通讯速度提高百倍以上，但毫米波也有明显缺陷，穿透能力弱，目前解决的办法是缩减基站体积，在城市各个角落建立类似于路灯的微型基站。综合上述材料，下列说法中不正确的是（　　）

A．5G信号不适合长距离传输

B．手机信号不好或不稳定的情况有可能因为多普勒效应或地面楼房钢筋结构对信号有一定量的屏蔽

C．5G信号比4G信号更容易发生衍射现象

D．随着基站数量增多并且越来越密集，可以把基站的功率设计小一些

【分析】分析5G信号的特性，比如穿透能力弱，频率高，波长长等。

波长长，容易发生衍射现象。

【解答】解：A、因为5G信号穿透能力弱，信号衰减严重，故不适合长距离传输，故A正确。

B、因5G信号穿透能力弱，手机信号不好或不稳定的情况有可能接收端正在远离，或是电磁屏蔽现象，即多普勒效应或地面楼房钢筋结构对信号有一定量的屏蔽，故B正确。

C、5G采用了比4G更高的频段，即5G比4G频率更高，波长更短，更不容易发生衍射现象，故C错误。

D、随着基站数量增多并且越来越密集，可以把基站功率设计小一些，建立微型基站，故D正确。

本题选择不正确的，故选：C。

【点评】此题考查了电磁波的发射、传播和接收的知识，解题的关键是明确5G信号的特点，频率高、波长短，不易发射衍射现象。

8．（2020•河东区一模）现行的第四代移动通信技术4G，采用1880～2635MHz频段的无线电波；2020年我国将全面推行第五代移动通信技术5G，采用3300～5000MHz频段的无线电波。未来5G网络的传输速率是4G网络的50﹣100倍。下列说法中正确的是（　　）

A．5G信号和4G信号都是横波

B．在空气中5G倍号比4G信号传播速度大

C．5G信号和4G信号相遇能产生干涉现象

D．5G和4G电磁波信号的磁感应强度随时间是均匀变化的

【分析】明确电磁波的性质，电磁波在真空中传播速度均为光速，并且电磁波为横波；

根据波的干涉条件分析；

根据麦克斯韦电磁场理论分析，均匀变化的磁场产生恒定的电场。

【解答】解：A、5G和4G信号都是电磁波，电磁波都是横波，故A正确；

B、任何电磁波在空气中的传播速度均为光速，故传播速度相同，故B错误；

C、波的干涉条件是两列波的频率相同，振动情况相同，5G和4G信号的频率不同，相遇不能产生干涉现象，故C错误；

D、根据麦克斯韦电磁场理论可知，均匀变化的电（磁）场只能产生恒定不变的磁（电）场，不能形成电磁波，故5G和4G电磁波信号的磁感应强度随时间不是均匀变化的，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查电磁波的特性和传播规律，注意麦克斯韦的电磁场理论是变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场。其中的变化有均匀变化与周期性变化之分。

9．（2019春•莒县期中）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．振荡电路的频率越高，发射电磁波的本领越大

B．电磁波在真空中的波长与电磁波的频率无关

C．均匀变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

D．麦克斯韦通过测量证明，电磁波在真空中具有与光相同的速度

【分析】电磁波在真空中的传播速度是光速，赫兹证实了这个问题。波长和频率成反比。均匀变化的电场和磁场只能产生稳定的磁场和电场，不能形成电磁波。

【解答】解：A、发射电磁波的本领由振荡电路频率决定，振荡电路频率越高，发射电磁波的本领越大。故A正确；

B、电磁波在真空中传播速度时光速，是一定的。所以电磁波在真空中的波长和频率成反比，故B错误；C、均匀变化的电场和磁场形成稳定的磁场和电场，故C错误；

D、麦克斯韦预言电磁波传播速度是光速，赫兹证实了。故D错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查电磁波的知识点，需要学生掌握物理学的发现历史，知道电磁波的传播速度等知识点。

10．（2018秋•雨花区期末）已知地球到月球的距离是3.84×105km，电磁波在真空中的速度是3.00×108m/s。若从地球向月球发射电磁波，经过多长时间能在地球上接收到反射回来的电磁波？（　　）

A．1.28s B．2.56s C．12.8s D．25.6s

【分析】已知月球与地球间的距离，应用运动学公式可以求出接收到反射回来的电磁波需要的时间。

【解答】解：地球到月球的距离s＝3.84×105km＝3.84×108m，

在地球上接收到反射回来的电磁波需要的时间：

t＝＝s＝2.56s；

因此从地球向月球发射电磁波，经过2.56s才能在地球上接收到反射回来的电磁波，故B正确，ACD错误；

故选：B。

【点评】本题考查了求电磁波的传播时间问题，本题是一道基础题，已知电磁波的传播距离与传播速度可以求出传播时间。

11．（2019春•临湘市期末）关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率有关

B．周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

C．电磁波在传播过程中可以发生干涉、衍射，但不能发生反射和折射

D．电磁波的传播需要介质

【分析】A、电磁波在真空的传播速度均相等；

B、变化的电场与变化的磁场共同产生电磁场；

C、电磁波是横波，能发生波的一切现象；

D、电磁波自身就是特殊的物质；

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度均相等，与电磁波的频率无关，故A错误；

B、周期性变化的磁场产生周期性变化电场，周期性变化的电场产生周期性变化磁场，相互激发，形成电磁波，故B正确；

C、电磁波是横波，在传播过程中可以发生干涉、衍射，也能发生反射和折射，故C错误；

D、电磁波是周期性变化的电磁场在空间中的传播，而电磁场本身就是物质，所以电磁波传播时不需要介质，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查电磁波的产生原理，类型，及电磁波的作用，同时注意电磁波在真空中传播速度均相等，与频率没有关系，同时注意电磁波与机械波的区别。

12．（2019春•绍兴期末）下列说法正确的是（　　）

A．电磁波属于纵波

B．无线电波的传输一定需要介质

C．在LC振荡电路的充电过程中，电流与电荷量同时达到最大值

D．在电磁波发射技术中，使电磁波随各种信号而改变的技术叫做调制

【分析】周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波，电磁波属于横波。

电磁波的传播不需要介质。

其电量随电压的增大均匀增大，同时知道充电时充电电流越来越小。

使电磁波随各种信号而改变的技术，叫做调制。

【解答】解：A、周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波，电磁波能发生偏振现象，因此电磁波属于横波，故A错误。

B、无线电波属于电磁波，电磁波的传输不需要介质，故B错误。

C、在LC振荡电路的充电过程中，其电量随电压的增大均匀增大，但充电电流越来越小，故C错误。

D、使电磁波随各种信号而改变的技术，叫做调制，比如声音信号调制及接收的过程：首先要将声音信号转换成音频电信号，然后再通过调制器将音频信号加载到高频电流上，利用天线发射到空中。接收后利用调谐器选出特定的信号，再经放大送入扬声器，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了电磁波的发射、传播和接收，解题的关键是明确调制和解调的区别，使电磁波随各种信号而改变的技术，叫做调制；将各种信号从电磁波上分离开来叫做解调。

13．（2019秋•诸暨市校级期中）关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．雷达是用X光来测定物体位置的设备

B．使电磁波随各种信号而改变的技术叫做调制

C．用红外线照射时，大额钞票上用荧光物质印刷的文字会发出可见光

D．变化的电场一定可以产生电磁波

【分析】了解电磁波的产生以及电磁波在现代生活中的应用即可正确解答本题。

【解答】解：A、雷达是根据超声波测定物体位置的，故A错误；

B、使电磁波随各种信号而改变的技术叫做调制，故B正确；

C、用紫外线照射时大额钞票上用荧光物质印刷的文字会发出可见光，利用紫外线的荧光效应，故C错误；

D、根据麦克斯韦电磁场理论可知变化的电场可以产生变化的磁场、变化的磁场产生电场，而变化均匀的电场只能产生稳定的磁场，则不会产生电磁波，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了有关电磁波的基础知识，对于这部分知识要注意平时记忆和积累。

14．（2019秋•浙江月考）一台简单收音机的收音过程至少要经过哪两个过程（　　）

A．调幅和检波 B．调谐和解调 C．调制和检波 D．调谐和调幅

【分析】收音机可接收无线电信号。收音机的天线接收到各种各样的电磁波，转动收音机调谐器的旋钮，可以从中选出特定频率的信号，收音机内的电子电路再把音频信号从中取出来，进行放大，送到扬声器里，扬声器把音频信号转换成声音。

【解答】解：无线电信号的接收需要转动收音机调谐器的旋钮，可以从中选出特定频率的信号，此过程称为调谐，收音机内的电子电路再把音频信号从中取出来，进行放大，送到扬声器里，扬声器把音频信号转换成声音，此过程称为解调，故简单收音机的收音过程至少要经过的过程是调谐和解调；故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查电磁波的接收过程，发射的时候需要调制和检波，接收的时候需要调谐和解调，不能搞错。

15．（2019秋•常熟市校级月考）随着科技的不断发展，无线充电已经进入人们的视线，小到手表、手机，大到电脑、电动汽车，都已经实现了无线充电从理论研发到实际应用的转化，如图所示为某品牌的无线充电手机利用电磁感应方式充电的原理图，关于无线充电，下列说法正确的是（　　）



A．无线充电时手机接收线圈部分的工作原理是“电流的磁效应”

B．只有将充电底座接到直流电源上才能对手机进行充电

C．只要有无线充电底座，任何手机都可以进行无线充电

D．接收线圈中交变电流的频率与发射线圈中交变电流的频率相同

【分析】手机无线充电利用电磁感应原理，接受线圈中产生感应电力实现对于手机的无线充电，注意无线充电手机必须要有能产生感应电流的线圈，同时外壳不能使用金属材料。

【解答】解：A、无线充电手机接收线圈部分工作原理是电磁感应，故A错误；

B、充电底座利用的电磁感应原理工作的，故不能直接使用直流电进行充电；故B错误；

C、不是所有手机都能进行无线充电，只有手机中有接受线圈时手机利用电磁感应，进行无线充电，故C错误；

D、根据电磁感应原理，接收线圈中交变电流的频率与发射线圈中频率相同，故D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查电磁感应的应用，通过对于手机无线充电充电原理的认识，深化对电磁感应的理解，以及无线充电手机的细节，出题角度较为新颖。

16．（2019•黄浦区二模）光波具有的下列性质中，与声波不同的是（　　）

A．能传递能量 B．频率由波源决定

C．能产生衍射现象 D．能在真空中传播

【分析】依据电磁波与机械波产生原理，及其区别与联系，即可求解。

【解答】解：光波属于电磁波，而声波属于机械波，它们均能传递能量，均属于波，都能产生衍射现象，

电磁波本身就是一种物质，因此能在真空中传播，而机械波不能在真空中传播，

对于声波，其频率由波源决定的，而是光波的频率与波源无关的，故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】考查电磁波与机械波的内容，掌握它们的联系与区别，理解能否在真空中传播的依据。

17．（2019春•东阳市校级期中）为了体现高考的公平、公正，高考时很多地方在考场使用手机信号屏蔽器，该屏蔽器在工作过程中以一定的速度由低端频率向高端频率扫描。该扫描速度可以在手机接收报文信号时形成乱码干扰，手机不能检测从基站发出的正常数据，使手机不能与基站建立连接，达到屏蔽手机信号的目的，手机表现为搜索网络、无信号、无服务系统等现象。由以上信息可知（　　）

A．由于手机信号屏蔽器的作用，考场内没有电磁波了

B．电磁波必须在介质中才能传播

C．手机信号屏蔽器工作时基站发出的电磁波不能传播到考场内

D．手机信号屏蔽器是通过发射电磁波干扰手机工作来达到目的

【分析】考场上使用手机信号屏蔽器，是以一定的速度由底端频率向高端扫描。该扫描速度可以在手机接收信号中形成乱码干扰，手机不能检测出从基站发出的正常数据，起到屏蔽手机信号的作用。

【解答】解：A、手机信号屏蔽器是利用屏蔽器发出的信号去干扰手机从基站传过来的信号，从而起到屏蔽作用，不是利用静电屏蔽的原理来工作的，故A错误；

B、手机信号是电磁波，电磁波本身就是特殊物质，所以可以不借助于介质传播，故B错误；

C、手机信号屏蔽器工作时基站发出的电磁波能传播到考场内，不过屏蔽器产生信号去干扰了基站传过来信号，故C错误；

D、手机信号屏蔽器工作时基站发出的电磁波能传播到考场，不过屏蔽器产生信号去干扰了基站传过来信号，故D正确；

故选：D。

【点评】静电屏蔽是导体中的复合电场为零，而手机信号屏蔽则是去干扰原来的信号。

18．（2018春•华安县月考）以下说法中错误的是（　　）

A．在电磁波接收过程中，使声音信号或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫调制

B．火车过桥要慢行，目的是使驱动力频率远小于桥梁的固有频率，以免发生共振损坏桥梁

C．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

D．光导纤维有很多的用途，它由内芯和外套两层组成，外套的折射率比内芯要小

【分析】使声音信号或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫解调。

当驱动力的频率等于固有频率时，发生共振。

根据多普勒效应分析。

使用光导纤维时使光发生全反射，外套的折射率比内芯要小。

【解答】解：A、在电磁波接收过程中，使声音信号或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫解调，故A错误；

B、火车过桥要慢行，目的是使驱动力频率远小于桥梁的固有频率，以免发生共振，损坏桥梁，故B正确；

C、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，根据多普勒效应就可以算出星球靠近或远离我们的速度，故C正确；

D、光导纤维有很多的用途，它由内芯和外套两层组成，外套的折射率比内芯要小，使得光能在光线内部全反射，故D正确。

本题选错误的，故选：A。

【点评】此题考查了电磁波的发射与接收，多普勒效应，共振和光导纤维等相关知识，解题的关键是明确多普勒效应的应用。

19．（2018春•安吉县期中）世界各地有许多无线电台问时广播，用收音机一次只能清晰收听到某一电台的播音，而不是同时收听到许多电台的播音，其原因是（　　）

A．因为收听到的电台离收音机最近

B．因为收听到的电台频率最高

C．因为接收到的电台电磁波能量最强

D．因为收音机调谐电路中产生的振荡电流与接收到的电台电磁波产生了电谐振

【分析】收音机接收某一电台的广播，在接收电磁波的过程中，要进行调谐，即产生电谐振。然后将声音信号从高频电流中还原出来，这一过程称为检波（解调）。

【解答】解：接收电台广播时先通过发生电谐振接收电磁波，即收音机调谐电路中产生的振荡电流与接收到的电台电磁波产生了电谐振，然后将声音信号从高频电流中还原出来。经过调谐和检波两个过程。故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查了电磁波的发射、传播和接收的过程，解决本题的关键知道接收电台广播时，需经过两个过程，分别是调谐和检波。

20．（2018春•绵阳期末）下列有关电磁场与电磁波的说法，正确的是（　　）

A．变化的磁场一定产生变化的电场

B．电磁波的传播不需要介质

C．只有高温物体才能向外辐射红外线

D．电磁波不能产生干涉、衍射现象

【分析】依据麦克斯韦电磁场理论：变化磁场产生电场，变化的电场产生磁场；电磁波自身就是一种物质；一切物体均向外辐射红外线；一切波均能发生干涉与衍射现象。

【解答】解：A、依据麦克斯韦电磁场理论：变化磁场产生电场，但不一定是变化的电场，故A错误；

B、电磁波本身就是一种物质，传播不需要介质，故B正确；

C、一切物体均向外辐射红外线，只有温度越高的，辐射越强，故C错误；

D、一切波均能发生干涉与衍射现象，电磁波也例外，故D错误；

故选：B。

【点评】考查电磁场理论的内容，掌握电磁波的本质，及干涉与明显衍射的条件，理解电磁波与机械波的区别。

**二．多选题（共10小题）**

21．（2021•秦州区校级模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．机械波的频率等于波源的振动频率，与介质无关

B．爱因斯坦狭义相对论指出，真空中的光速在不同的惯性参考系中是不同的

C．光纤通信是一种以光波为传输介质的通信方式，光波按其波长长短，依次可分为红外线、可见光和紫外线光，但红外线光和紫外线光属不可见光，它们都不可用来传输信息

D．根据麦克斯韦电磁场理论，电磁波中的电场和磁场互相垂直，电磁波是横波

E．宇宙红移现象表示宇宙正在膨胀，这可以用多普勒效应来解释．说明我们接收到的遥远恒星发出的光比恒星实际发光频率偏小

【分析】机械波的频率与波源的振动频率相同，

依据光速不变原理；

光纤通信是通过激光在光纤内不断全反射向前传播，从而传递信息的；

电磁波中的电场和磁场互相垂直，电磁波是横波；

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、机械波的频率与波源振动的频率相同，与介质无关；故A正确；

B、狭义相对论认为真空中的光速在不同的惯性参考系中是相同的；故B错误；

C、只要是光波，就能够在光导纤维中传播，不管是可见光还是不可见光，都可以用来传输信息；故C错误；

D、麦克斯韦电磁场理论，电磁波中的电场和磁场互相垂直，电磁波是横波；故D正确；

E、根据多普勒效应可知，宇宙紅移现象表示宇宙正在膨胀，说明我们接收到的遥远恒星发出的光比恒星实际发光频率的小，故E正确；

故选：ADE。

【点评】考查波的频率与振动频率的关系，掌握光速不变原理，理解麦克斯韦电磁场理论，知道横波与纵波的区别，最后掌握多普勒效应现象，及接收频率与发射频率的大小关系．

22．（2021•广东模拟）以下说法正确的是（　　）

A．振荡的电场在周围空间产生的磁场也是振荡的

B．电磁波和声波在介质中的传播速度，都是由介质决定的，与频率无关

C．卫星用红外遥感技术拍摄云图照片，因为红外线衍射能力较强

D．波长越短的电磁波，反射性能越弱

E．在干燥环境下，用塑料梳子梳理头发后，来回抖动梳子能产生电磁波

【分析】非均匀变化的电场产生非均匀变化磁场；

根据v＝，可知，电磁波在介质中的传播速度由介质决定，而介质折射率与频率有关；

红外线波长较长，容易发生衍射；

波长越短，反射性越强；

变化的电场产生磁场，变化磁场产生电场，才能形成电磁波．

【解答】解：A、振荡电场，就是周期性变化的电场，它产生的磁场也是周期性变化的，即振荡电场周围空间产生的磁场也是振荡的，故A正确；

B、声波的传播速度在介质中是由介质决定的，与频率无关；而电磁波的传播速度v＝；而n与光的频率有关；故电磁波在介质中的速度与频率有关；故B错误；

C、红外线的波长，衍射能力较强，故C正确；

D、波长越短的电磁波，反射性能越强；故D错误；

E、在干燥的环境中，用塑料梳子梳理头发后，摩擦起电，来回抖动梳子，形成变化的电流，产生变化的磁场，从而产生电磁波，故E正确；

故选：ACE。

【点评】本题考查了声波与电磁波的关系、电磁波的传播条件、电磁波的应用等，是一道基础题，掌握基础知识即可正确解题．

23．（2020•厦门模拟）抗击新冠肺炎疫情的战斗中，中国移动携手“学习强国”推出了武汉实景24小时直播，通过5G超高清技术向广大用户进行九路信号同时直播武汉城市实况，全方位展现镜头之下的武汉风光，共期武汉“复苏”。5G是“第五代移动通信技术”的简称，其最显著的特征之一为具有超高速的数据传输速率。5G信号一般采用3.3×109﹣6×109Hz频段的无线电波，而现行第四代移动通信技术4G的频段范围是1.88×109﹣2.64×109Hz，则（填正确答案标号，选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）（　　）

A．5G信号比4G信号所用的无线电波在真空中传播得更快

B．5G信号相比于4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站

C．空间中的5G信号和4G信号不会产生干涉现象

D．5G信号是横波，4G信号是纵波

E．5G信号所用的无线电波具有波粒二象性

【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、任何电磁波在真空中的传播速度均为光速，故传播速度相同，故A错误；

B、因5G信号的频率更高，则波长小，故5G信号更不容易发生明显的衍射现象，因此5G信号相比于4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站，故B正确；

C、两种不同频率的波不能发生干涉，故C正确；

D、电磁波均为横波，故D错误；

E、电磁波具有波粒二象性，故E正确。

故选：BCE。

【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。

24．（2020•长沙模拟）关于机械波与电磁波，下列说法中正确的是（　　）

A．机械波在介质中传播时，介质中后振动的质点总是重复先振动的相邻的质点的振动，是受迫振动

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．有经验的战士可以根据炮弹飞行的尖叫声判断炮弹是接近还是远去

D．电磁波衍射能力由强到弱的顺序是无线电波、可见光、红外线、γ射线

E．在真空中传播的电磁波频率不同，传播的速度相同

【分析】机械波在传播过程中，先振动的质点带动后振动的质点振动，从而形成波并向前传播。

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。

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，利用了多普勒效应。

波长越长，越容易发生明显衍射现象。

不同频率的电磁波，在真空中的波速与光速相同。

【解答】解：A、机械波传播过程中，前一质点的振动带动相邻的后一质点振动，后振动的质点总是重复先振动的相邻的质点的振动，是受迫振动，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、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C正确。

D、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D错误。

E、电磁波在真空中传播速度是c＝3×108m/s，由c＝fλ可知，频率越高，其波长越短，但传播速度不变，故E正确。

故选：ACE。

【点评】本题考查了电磁波的传播、受迫振动、多普勒效应等知识，解题的关键是理解多普勒效应是由于观察者和波源间位置的变化而产生的。

25．（2020春•海淀区校级期末）（多选）下列关于无线电广播的叙述，正确的是（　　）

A．发射无线电广播信号必须采用调频方式

B．发射无线电广播信号必须进行调制

C．接收无线电广播信号必须进行调谐

D．接收到无线电广播信号必须进行解调才能由扬声器播放

【分析】在无线电广播中，人们先将声音信号转变为电信号，然后将这些信号由高频振荡的电磁波带着向周围空间传播（调制）。

而在另一地点，人们利用接收机接收到这些电磁波后（调谐和解调），又将其中的电信号还原成声音信号，这就是无线广播的大致过程。

【解答】解：AB、发射无线电广播信号必须经过调制，可以采用调频，也可以采用调幅，故A错误，B正确。

C、接收无线电广播信号必须经过调谐也就是选台，故C正确。

D、由于无线电波中有高频信号，所以要经过解调将低频信号检出来，才能由扬声器播放，故D正确。

故选：BCD。

【点评】知道无线电广播的发射和接收过程是解决该题的关键，对比调制、调谐、解调等过程。

26．（2019春•思明区校级期中）关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

B．周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

C．电磁波在真空中自由传播时，其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直

D．电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波随即消失

【分析】电磁波在真空中的传播速度都相同。

变化的电场和磁场互相激发，形成由近及远传播的电磁波。

电磁波是横波，传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直。

当波源的电磁振荡停止时，只是不能产生新的电磁波，但已发出的电磁波不会立即消失。

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度均相同，与电磁波的频率无关，故A正确；

B、根据麦克斯韦的电磁场理论可知，变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场，相互激发，形成电磁波，故B正确；

C、电磁波是横波，每一处的电场强度和磁场强度总是相互垂直的，且与波的传播方向垂直，故C正确；

D、当电磁振荡停止了，只是不能产生新的电磁波，但已发出的电磁波不会消失，还要继续传播，故D错误。

故选：ABC。

【点评】此题考查了电磁波的发射、传播和接收，解决本题的关键知道电磁波的特点，以及知道电磁波产生的条件。

27．（2019•全国Ⅰ卷模拟）关于电磁波，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．非均匀周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

C．手摇动用丝绸摩擦过的玻璃棒，在空中产生电磁波，只能沿着摇动的方向传播

D．频率在200MHz～1000MHz内的雷达发射的电磁波，波长范围在0.3m～1.5m之间

E．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】麦克斯韦预言了电磁波的产生。

电磁波是横波，电磁波中电场和磁场的方向相互垂直，电磁波传播的速度在真空中为光速。

根据波长、频率和波速的关系求解波长范围。

根据多普勒原理的应用分析。

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

B、根据麦克斯韦的电磁场理论可知，非均匀周期性变化的电场产生非均匀周期性变化的磁场，非均匀周期性变化的磁场产生非均匀周期性变化的电场，电场和磁场可以相互激发，形成电磁波，故B正确。

C、电磁波产生后，可以在任意方向传播，故C错误。

D、根据λ＝，频率在200MHz～1000MHz内的雷达发射的电磁波，波长范围在0.3m～1.5m之间，故D正确。

E、根据多普勒效应可知，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，故E正确。

故选：BDE。

【点评】此题考查了有关电磁场和电磁波的基本知识，对于这些基本知识要熟练掌握并能正确应用，比如：电磁波是横波，能够发生偏振现象。

28．（2019秋•铜梁区校级期中）关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．振动物体的平衡位置是加速度最大的位置

B．振动物体的平衡位置是回复力为零的位置

C．电磁波中电场和磁场的方向处处相互垂直

D．振源的振动速度和波的传播速度是一样的

E．沿波的传播方向上，离波源越远的质点振动越滞后

【分析】物体经过平衡位置时，回复力为零，速度最大，加速度最小，方向将发生改变；

根据波动规律可知，离波源越远的质点振动越滞后；

熟练掌握电磁波性质以及电磁波理论即可正确解答。

【解答】解：AB、根据机械振动的特性可知，物体经过平衡位置时，位移为零，回复力为零，加速度为零，故A错误，B正确；

C、电磁波是由同相振荡且互相垂直的电场与磁场在空间中以波的形式移动，其传播方向垂直于电场与磁场构成的平面，为横波且电场和磁场的方向处处相互垂直，故C正确；

D、振源的振动速度和波的传播速度不一样，故D错误；

E、根据波动规律可知，沿波的传播方向上，离波源越远的质点振动越滞后，故E正确。

故选：BCE。

【点评】本题考查了振动规律和电磁波的发射、传播和接收，解题的关键是理解电磁波为横波，传播方向垂直于电场与磁场构成的平面。

29．（2019秋•东阳市校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．泊松亮斑是光的衍射现象，玻璃中的气泡看起来特别明亮是光的全反射现象

B．一个质子和一个中子结合成氘核，氘核的质量等于质子与中子的质量和

C．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

D．在地球上接收到来自遥远星球的光波的波长变短，可判断该星球正在靠近向地球

【分析】绕过阻碍物继续向前传播的现象，称之为波的衍射现象，而光的全反射必须光从光密介质进入光疏介质，且入射角大于临界角；

轻核聚变中，质量亏损，释放核能；

均匀变化的电场产生恒定的磁场；

根据多普勒效应，由接收的频率的大小，从而可得波长的长短，从而可确定间距的远近。

【解答】解：A、泊松亮斑是光的衍射现象的证明，玻璃中的气泡看起来特别明亮是光发生了全反射现象，故A正确；

B、一个质子和一个中子结合成氘核，质量亏损，释放核能，氘核的质量小于质子和中子的质量和，故B错误；

C、均匀变化的电场产生恒定的磁场；周期性变化的电场产生同频率周期性变化的磁场，故C错误；

D、根据多普勒效应可知，在地球上接收到来自遥远星球的光波的波长变短，频率变大，可判断该星球正在靠近向地球，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查了光的衍射、全反射现象、电磁波理论内容，同时掌握根据多普勒效应来确定间距的变化，及理解轻核聚变过程中质量亏损，释放核能。

30．（2019秋•常熟市校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

B．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低

C．在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼的实际深度比看到的要深

D．在空气中传播的声波是横波

【分析】电磁波在真空中的传播速度都等于光速；

根据多普勒效应分析；

根据光的折射分析；

声波是纵波。

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度都是相等的，等于光速c；故A正确；

B、根据多普勒效应可知，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B错误；

C、在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼发出的光线经过水面折射进入观察者的眼睛，观察者就看到鱼，由于折射角大于入射角，所以观察者看到的鱼比实际的鱼浅，则鱼的实际深度比看到的要深，故C正确。

D、根据声波的特点可知，声波是纵波，故D错误。

故选：AC。

【点评】解决本题的关键要掌握电磁波的产生与特点，明确各种色光波长、折射率等关系。要知道双缝干涉条纹间距与波长成正比。