## 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•台州二模）关于下列教材中的四幅图片，说法正确的是（　　）



A．图甲表明光具有波动性

B．图乙接收信号的频率从95Hz到100Hz，可以将可变电容的正对面积调大

C．图丙中的微波炉的微波是原子外层电子受激发后产生的

D．图丁中的高频扼流圈的匝数要比低频扼流圈少

【分析】电子与光子碰撞表明光具有粒子性；由f＝结合电容器电容与正对面积的关系可分析；微波是自由电子受激发产生的；高频扼流圈匝数少，低频扼流圈匝数多。

【解答】解：A.电子与光子碰撞表明光具有粒子性，故A错误；

B.由f＝可知电容对高频的响应差，对低频的响应好，图乙接收信号的频率所以从95Hz到100Hz，可以将可变电容的正对面积调小，故B错误；

C、微波是在电真空器件或半导体器件上通以直流电或50Hz的交流电，利用电子在磁场中作特殊运动来获得的，家用微波炉中应用的是磁控管，可以说成是自由电子受激发产生的，故C错误；

D.高频扼流圈和低频扼流圈的区别是匝数不同，高频扼流圈匝数少，低频扼流圈匝数多，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了选修3﹣4的相关问题，难度较小，同学们要注意平常对记忆性知识的积累。

2．（2021•章丘区模拟）下列说法正确的是（　　）

A．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

B．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

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浅

D．分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验，用蓝光时得到的条纹间距更宽

【分析】若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波继续在空间传播；电磁波在真空中的传播速度都等于光速c；由折射定律可知观察者看到的鱼比实际的鱼浅；根据双缝干涉条纹间距公式，可判断得红光的双缝干涉条纹间距比蓝光的宽。

【解答】解：A、根据电磁波产生的特点可知，电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波继续在空间传播。故A错误；

B、电磁波在真空中的传播速度都是相等的，等于光速c，与频率无关；故B正确；

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错误。

D、红光的波长比蓝光的长，根据双缝干涉条纹间距公式，知同等条件下，红光的双缝干涉条纹间距比蓝光的宽，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了电磁波及光学的相关问题，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。

## 随堂练习

1．（2021春•虹口区校级期末）电磁辐射是一种复合的电磁波，以相互垂直的电场和磁场随时间的变化而传递能量。人体生命活动包含一系列的生物电活动，这些生物电对环境的电磁波非常敏感，因此，电磁辐射可以对人体造成影响和损害。《环境电磁波卫生标准》等法规规定：当电磁辐射强度（单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量）不超过0.1W/m2时，对人体没有任何影响。某ZZZ办公区域内采用如图所示的无线路由器，若它的电磁辐射功率是5.0W，则人体与该装置的安全距离至少为（　　）



A．1.5m B．2.0m C．2.5m D．3.0m

【分析】根据电磁辐射强度的定义，由题意列式求解。

【解答】解：根据题意，电磁辐射强度等于单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量，即P＝，即0.1＝，可解得r≈2m，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题属于信息给与题，涉及的内容学生是陌生的，需要学生认真审题，建立物理模型，本题真正考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（2021春•菏泽期中）我们身处信息时代越来越离不开电磁波，对电磁波的说法中正确的是（　　）

A．电磁波的传播需要介质

B．电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率有关

C．周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波

D．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

【分析】变化的电场可以产生磁场，变化的磁场可以产生电场，变化的电场和变化的磁场交替产生由近及远地向周围传播形成电磁波；电磁波的传播不需要介质；电磁波在传播过程中可以发生干涉、衍射、反射、折射。

【解答】解：A、电磁波的传播不需要介质，电磁波可以在真空中传播，故A错误；

B、电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关，在真空中不同频率的电磁波传播速度相等，都是3×108m/s，故B错误；

C、周期性变化的电场和磁场可以相互激发，形成电磁波，故C正确；

D、电磁波在传播过程中可以发生干涉、衍射、反射和折射，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了电磁波的产生与传播等问题，本题是一道基础题，掌握基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学习与积累。

3．（2021春•德清县校级月考）某同学自己绕制天线线圈，制作一个简单的收音机，用来收听中波无线电广播，初步制作后发现有一个频率最高的中波电台收不到，但可以接收其他中波电台，适当调整后，去户外使用，假设空间中存在波长分别为290m、397m、566m的无线电波，下列说法正确的是（　　）

A．为了能收到频率最高的中波电台。应增加线圈的匝数

B．为更好接收290m的无线电波，应把收音机的调谐频率调到756kHz

C．使接收电路产生电谐振的过程叫做解调

D．为了能接收到长波，应把电路中电容器的电容调大一点

【分析】根据公式f＝判断；根据公式f＝求解；根据调谐的定义判断；根据公式f＝判断。

【解答】解：A、为了能收到频率最高的中波电台，应增大调谐电路的固有频率，根据公式f＝，可知应减少线圈的匝数，故A错误；

B、为更好接收290m的无线电波，应把收音机的调谐频率调到f＝＝Hz≈1034kHz，故B错误；

C、使接收电路产生电谐振的过程叫做调谐，故C错误；

D、为了能接收到长波，即接收到频率更低的电磁波，根据公式f＝可知，应把电路中电容器的电容调大一点，故D正确。

故选：D。

【点评】本题以某同学自己绕制天线线圈，制作一个简单的收音机为情景载体，考查了无线电波的发射和接受，解决此题的关键是熟练应用公式f＝和f＝求解。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（2020秋•朝阳区月考）如图所示，2020年11月13日，万米深潜器“奋斗者号”再次深潜至地球的最深处﹣﹣马里亚纳海沟。借助无线电波、激光等传输信号，实现深潜器舱内和海底作业的电视直播。要有效的发射电磁波，振荡电路首先要有足够高的振荡频率，下列选项正确的是（　　）



A．若要提高振荡频率，可增大自感线圈的自感系数

B．无线电波比红外线更容易发生衍射

C．机械波的频率、波长和波速三者满足的关系，对电磁波不适用

D．在真空中电磁波的传播速度小于光速

【分析】根据LC振荡电路的频率公式判断电容器电容如何变化，再根据光是电磁波则电磁波的波速、频率和波长满足机械波中三者关系，传播速度等于光速等知识解答

【解答】解：A、根据LC振荡电路的频率公式，

若要提高振荡频率，可减小自感线圈的自感系数或者电容器的电容，故A错误；

B、无线电波比红外线的波长更长，根据发生明显衍射现象的条件，可知前者比后者更容易发生衍射，故B正确；

C、机械波的频率、波长和波速三者满足的关系，对电磁波同样适用，故C错误；

D、在真空中电磁波的传播速度等于光速，为3.0×108m/s，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了电磁波相关内容，考查知识点全面，充分考查了学生掌握知识与应用知识的能力

2．（2020秋•徐汇区期末）第5代移动通信技术（简称5G），使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．速度更大 B．光子能量更大

C．波长更长 D．更容易发生衍射

【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、电磁波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、因5G使用的电磁波频率更高，根据v＝可知，波长更短，故C错误；

D、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。

3．（2020•青岛三模）2020年5月19日消息，华为5G智能手机在今年一季度全球市场占有率为33.2%，中国品牌名扬全球。第四代移动通信技术4G，采用1880～2635MHz频段的无线电波；第五代移动通信技术5G，采用3300～5000MHz频段的无线电波，未来5G网络的每秒传送的数据量是4G网络的50～100倍，下列说法正确的是（　　）

A．5G信号和4G信号都是横波

B．在空气中5G信号比4G信号波长长

C．在空气中5G信号比4G信号传播速度快

D．在空气中5G信号和4G信号的波长比可见光短

【分析】5G和4G信号都是电磁波；根据v＝，判断在空气中5G信号比4G信号传播速度慢；根据公式v＝λf，判断在空气中5G信号比4G信号波长短。

【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；

BC、5G信号的频率大于4G信号的频率，则5G信号的折射率大于4G信号的折射率，根据v＝，可知在空气中5G信号比4G信号传播速度慢，又根据公式v＝λf，可知在空气中5G信号比4G信号波长短，故BC错误；

D、根据电磁波谱可知，无线电波中的5G信号和4G信号频率小于可见光的频率，根据公式v＝λf，在空气中5G信号和4G信号的波长比可见光长，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查电磁波的特性和传播规律，知道电磁波谱并学会应用公式v＝和v＝λf来判断。

4．（2020春•海淀区校级期末）根据麦克斯韦电磁场理论，下列说法正确的是（　　）

A．电场周围一定产生磁场，磁场周围一定产生电场

B．变化的电场周围一定产生变化的磁场

C．变化的磁场周围一定产生恒定的电场

D．电磁波是电场和磁场相互激发而形成的

【分析】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；变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场，交替产生，形成电磁波。

【解答】解：AB、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，如果电场不变化，不会产生磁场，同理，磁场不变化，不会产生电场，故AB错误。

C、均匀变化的磁场周围一定产生稳定的电场，周期性变化的磁场周围一定产生周期性的电场，故C错误；

D、周期性变化的电场产生周期性变化的磁场，而周期性变化的磁场又产生周期性变化的电场，交替产生，由近及远，从而产生不可分割的电磁场，并形成电磁波，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查麦克斯韦的电磁场理论中变化的分类：均匀变化与非均匀（或周期性）变化；要知道周期性变化的电场产生周期性变化的磁场，而周期性变化的磁场又产生周期性变化的电场，从而产生不可分割的电磁场，并形成电磁波。

5．（2020春•海淀区校级期末）利用所学物理知识，可以初步了解常用的公交一卡通（IC卡）的工作原理及相关问题。IC卡内部有一个由电感线圈L和电容C构成的LC的振荡电路。公交卡上的读卡机（刷卡时“嘀”的响一声的机器）向外发射某一特定频率的电磁波。刷卡时，IC卡内的线圈L中产生感应电流，给电容C充电，达到一定的电压后，驱动卡内芯片进行数据处理和传输。下列说法正确的是（　　）

A．IC卡工作场所所需要的能量来源于卡内的电池

B．IC卡只能接收读卡器发射的电磁波，而不能向读卡机传输自身的数据信息

C．仅当读卡器发射该特定频率的电磁波时，IC卡才能有效工作

D．若读卡机发射的电磁波偏离该特定频率，在线圈 L中不会产生感应电流

【分析】明确题意，根据电磁感应及电谐振规律进行分析，即可明确能量及IC卡的工作原理，即可解答本题。

【解答】解：A、由题意可知，该能量来自于电磁感应，即人刷卡的机械能转化为电能，故A错误；

B、IC卡接收到读卡机发射的电磁波，同时将自身数据信息发送给读卡机进行处理，故B错误；

C、为了使IC卡中的感应电流达最大，应使LC电路产生电谐振，故只有发射特定频率的电磁波时，IC卡才能有效工作，故C正确；

D、若电磁波的频率偏离该频率，L中仍可出现感应电流，但不会达到电谐振，故D错误。

故选：C。

【点评】本题取材于我们身边最常用的IC卡考查电磁感应现象，要注意在学习中注意掌握物理规律在生活中的应用。

6．（2020春•东城区校级期末）爱因斯坦在广义相对论中曾这样描述：任何有质量的物体都会使它周围的时空发生扭曲，物体质量越大，时空就扭曲的越厉害。当有质量的物体加速运动，如两个天体加速旋转的时候，他们周围的时空会发生起伏，震颤，波浪……．这种“时空扰动”以波（涟漪）的形式向外传播，这就是引力波。引力波探测是难度最大的尖端技术之一，因为只有质量非常大的天体加速运动时才会产生较容易探测的引力波。2016年2月11日，美国激光干涉引力波天文台（LIGO）宣布探测到了引力波，该引力波是由距离地球13亿光年之外的两个黑洞合并时产生的。探测装置受引力波影响，激光干涉条纹发生相应的变化，从而间接探测到引力波。通过对探测数据研究，科学家发现引力波在空间传播的方式与电磁波类似，以光速传播，携带有一定能量，并有两个独立的偏振态。根据上述材料做下列推断，下列说法正确的是（　　）

A．引力波是纵波

B．引力波的传播不需要介质

C．只有质量非常大的天体加速旋转时才能产生引力波

D．引力波可以与激光发生干涉，产生干涉条纹

【分析】爱因斯坦在相对论中预言了引力波的存在，并提出其特性类似电磁波，是引力场的传播引起的，根据电磁波的特性进行类比求解。

【解答】解：A、只有横波才有偏振现象，由于引力波有两个独立的偏振状态，因此引力波是横波，故A错误；

B、引力波在空间传播方式与电磁波类似，不需要介质，故B正确；

C、质量小的物体加速运动时也会产生引力波，只是不容易探测，故C错误；

D、干涉的条件是两列波频率相等的同一种波，所以引力波与激光不能发生干涉现象，故D错误。

故选：B。

【点评】本题以发现万有引力波题材为背景资料，设计新颖，关键是结合已学有关波的知识和题目给出信息分析解题，不难。

7．（2020春•遂宁期末）下列叙述错误的是（　　）

A．激光的反射也遵循反射定律

B．振荡的磁场会产生同频率的振荡的电场

C．只有声波才能发生多普勒效应

D．真空中的光速在不同的惯性参考系中测得的数值都是相等的

【分析】明确激光的性质，知道激光也是一种电磁波，具有电磁波的一切性质；根据电磁场理论判断；多普勒效应适用于所有类型的波；根据光速不变原理判断。

【解答】解：A、激光在界面上也可以发生反射，并且反射时也遵循反射定律，故A正确；

B、根据电磁场理论，振荡的磁场一定产生同频率振荡的电场，故B正确；

C、多普勒效应不仅仅适用于声波，它也适用于所有类型的波，包括电磁波，故C错误；

D、光速不变原理是相对论的基本假设之一，即真空中的光速在不同的惯性参考系中都是相同的，故D正确。

本题选择错误的，

故选：C。

【点评】本题考查了激光、电磁场理论、多普勒效应、光速不变原理等知识，要求学生重视课本，强化记忆，勤加练习。

8．（2020春•海州区校级月考）下列关于机械波和电磁波的说法中正确的是（　　）

A．电磁波与机械波都可以发生干涉和衍射

B．雷达是用X光来测定物体位置的设备

C．将声音或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫做调制

D．机械波在介质中传播一个周期的时间内，波上的质点沿波的传播方向平移一个波长

【分析】干涉和衍射是一切波的特性；雷达是用无线电波来测定物体的位置；解调是将声音或图象信号从高频电流中还原出来的过程；振动质点不会随波迁移。

【解答】解：A、一切波都会发生干涉和衍射，所以电磁波与机械波都可以发生干涉和衍射，故A正确；

B、雷达是用无线电波来测定物体位置的设备，故B错误；

C、将声音或图象信号从高频电流中还原出来的过程叫做解调，故C错误；

D、机械波传播的是振动形式、信息和能量，振动质点不会随波迁移，故D错误。

故选：A。

【点评】本题主要是考查机械波和电磁波的性质和区别，掌握电磁波和机械波的特点以及电磁波的发射和接受过程是关键。

9．（2020•义乌市模拟）“额温枪”能远距离测量出人体体温，主要是接收了人体辐射的红外线。下列说法中正确的是（　　）



A．红外线是横波，通常是由LC振荡电路发射的

B．红外线能发生反射、折射、衍射和干涉等波现象

C．红外线光子能量大所以具有热效应

D．家电遥控器和“额温枪”工作时都接收了物体辐射的红外线

【分析】不同温度下红外线辐射强弱不同；电磁波属于横波；“额温枪”工作时接收了物体辐射的红外线，家电遥控器工作时辐射红外线。

【解答】解：A、红外线属于电磁波，是横波；所有的物体都能发生红外线，故A错误；

B、红外线属于电磁波，能发生反射、折射、衍射和干涉等波现象，故B正确；

C、红外线具有的能量值较小，具有明显的热效应，故C错误；

D、家电遥控器工作时辐射红外线；“额温枪”工作时接收了物体辐射的红外线，故D错误。

故选：B。

【点评】考查红外线的特征与应用，理解红外线的特点，注意光子说与“热辐射是一份一份的、不连续的”观点的不同。

10．（2020•平谷区二模）2017年10月10日，中国科学院国家天文台宣布，科学家利用被誉为“天眼”的世界最大单口径射电望远镜﹣﹣500米口径球面射电望远镜（FAST）探测到数十个优质脉冲星候选体，其中两颗已通过国际认证。这是中国人首次利用自己独立研制的射电望远镜发现脉冲星。脉冲星是中子星的一种，是会发出周期性脉冲信号的星体。与地球相似，脉冲星也在自转着，并且有磁场，其周围的磁感线分布如图所示。脉冲是由于脉冲星的高速自转形成，只能沿着磁轴方向从两个磁极区辐射出来；脉冲星每自转一周，地球就接收到一次它辐射的脉冲。结合上述材料，下列说法正确的是（　　）



A．脉冲信号属于机械波

B．脉冲星的磁轴与自转轴重合

C．脉冲的周期等于脉冲星的自转周期

D．若脉冲星是质量分布均匀的球体，那么它表面各处重力加速度的大小都相等

【分析】明确电磁波的应用，注意分析对应的题图，明确磁轴与自转轴间的关系，根据发射脉冲情况可分析其周期。

【解答】解：A、脉冲信号属于电磁波，若为机械波，则传播需要介质，无法接收到，故A错误；

B、根据题图可知脉冲星的磁轴与自转轴并不重合，故B错误；

C、根据题意，脉冲星每自转一周，地球就接收到一次它辐射的脉冲，则可得脉冲的周期等于脉冲星的自转周期，故C正确；

D，若脉冲星是质量分布均匀的球体，由于脉冲星自转，跟地球类似，故它表面各处重力加速度随纬度的增加而增大，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查电磁波的应用，要注意明确题意，认真分析题中给出信息是解题的关键。

11．（2020春•海淀区月考）我们身处的信息时代越来越离不开电磁波，以下说法中正确的是（　　）

A．变化的电场和变化的磁场交替产生形成电磁波

B．电磁波既可以是横波也可以是纵波

C．在外太空的真空环境下电磁波可以传播

D．电磁波在不同介质中传播时频率改变

【分析】变化的电场可以产生磁场，变化的磁场可以产生电场，变化的电场和变化的磁场交替产生由近及远地向周围传播形成电磁波；电磁波是横波；电磁波的传播不需要介质；电磁波在传播过程中频率保持不变。

【解答】解：A、周期性变化的电场产生周期性变化的磁场，周期性变化的磁场产生周期性变化的电场，变化的电场和变化的磁场交替产生由近及远地向周围传播形成电磁波，故A错误；

B、电磁波是横波，故B错误；

C、电磁波的传播不需要介质，在外太空的真空环境下电磁波可以传播，故C正确；

D、电磁波在不同介质中传播时频率不变，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了电磁波的产生与传播、电磁波是横波还是纵波问题，本题是一道基础题，掌握基础知识即可解题，平时要注意基础知识的学习与积累。

12．（2019春•海口期末）下列说法正确的是（　　）

A．电磁波必须依赖介质才能向远处传播

B．光由空气进入水中，频率不变，波长变短

C．光的干涉、衍射、偏振现象表明光的粒子性

D．介质折射率越大，光从介质射向真空时发生全反射的临界角越大

【分析】电磁波在真空中也能传播。光由空气进入水中，频率不变，波速变小，由波速公式v＝λf分析波长的变化。光的偏振现象表明光是横波。结合临界角公式sinC＝分析。

【解答】解：A、电磁波传播的是振荡的电磁场，而电磁场本身就是物质，所以电磁波传播不需要依赖介质，在真空中也能传播，故A错误。

B、光由空气进入水中，频率不变，波速变小，由波速公式v＝λf知波长变短。故B正确。

C、偏振是横波特有现象，光的偏振现象表明光是横波，说明了光的波动性，故C错误。

D、根据临界角公式sinC＝分析知，介质折射率越大，光从介质射向真空时发生全反射的临界角越小，故D错误。

故选：B。

【点评】本题是物理光学问题，关键要掌握波速公式v＝λf和临界角公式sinC＝．要注意波的频率由波源决定，与介质无关。

13．（2019春•中牟县期中）人们的现代生活越来越离不开电磁波，我国自主建立的北斗导航系统所使用的电磁波频率约为1561MHz；家用微波炉所使用的电磁波频率约为2450MHz；家用Wi﹣Fi所使用的电磁波频率约为5725MHz．关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．一定不会产生偏振现象

B．Wi﹣Fi信号与北斗导航信号叠加时，不能产生明显的干涉现象

C．Wi﹣Fi信号比微波更容易发生衍射

D．Wi﹣Fi信号从一个房间穿过墙壁进入另一个房间后，波长变短

【分析】偏振现象为横波特有的现象；根据干涉和衍射的性质以及发生条件分析干涉和衍射的明显程度；明确电磁波的性质，知道电磁波的频率由波源决定。

【解答】解：A、电磁波是横波，可以发生偏振现象，故A错误；

B、只有频率相同的两列波叠加时，才会发生稳定的干涉现象，所以Wi﹣Fi信号与北斗导航信号频率不同，叠加时，不能产生明显的干涉现象，故B正确；

C、根据ν＝可知，频率越大，波长越短，衍射现象不明显，家用微波炉所使用的电磁波Wi﹣Fi频率大、波长短，不容易发生明显的衍射，故C错误；

D、Wi﹣Fi信号从一个房间穿过墙壁进入另一个房间后，频率保持不变，根据ν＝可知波长不变，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查电磁波的性质以及干涉、衍射的性质，明确只有频率相同、相位差恒定的波才能发生干涉现象，而发生明显的衍射现象条件是波长比障碍物的尺寸大或相差不多。

14．（2020春•叙州区校级月考）下列关于物理现象的描述错误的是（　　）

A．任何波传播都需要介质

B．一切物体都在不停地辐射红外线

C．红外线、可见光、紫外线、γ射线是按波长由长到短排列的电磁波

D．为了把需要传递的电信号发射到远方，必须对高频等幅电磁波进行调制

【分析】机械波的传播需要介质，电磁波的传播不需要介质；发射无线电波时需要对信号进行调制，接收无线电波时需要进行解调；在电磁波谱中按照波长由长到短排列的顺序是：无线电波，微波，红外线，可见光，紫外线，x射线，γ射线；无论是有生命的、无生命的物体都向外辐射红外线。

【解答】解：A、电磁波的传播不需要介质，故A错误；

B、自然界的任何物体都向外辐射红外线，温度越高，辐射红外线的本领越强，故B正确；

C、在电磁波谱中按照波长由长到短排列的顺序是：无线电波，微波，红外线，可见光，紫外线，x射线，γ射线。故C正确；

D、发射无线电波时需要对信号进行调制，故D正确。

本题选择不正确的

故选：A。

【点评】该题考查的知识点较多，多读教材，加强记忆，加强对基础知识的积累是解决此类题目的唯一途径。

15．（2020•江苏三模）下列说法中正确的是（　　）

A．红外测温仪根据人体发射红外线的强弱来判断体温高低

B．相同频率的机械波和电磁波叠加时也能发生干涉现象

C．雷电时发出的声光从空气传入水中波长均减小

D．高速运动的飞船中测得舷窗的长度比静止在地面上的该飞船中测得的短

【分析】根据红外线的特点与产生分析；频率相同的同种波才能发生干涉；机械波从空气传入水中波长增大，光波从空气传入水中波长减小；根据相对论原理分析。

【解答】解：A、根据红外线的产生可知，红外测温仪根据人体发射红外线的强弱来判断体温高低，故A正确；

B、机械波和电磁波的种类不同，所以相同频率的机械波和电磁波叠加时不能发生干涉现象，故B错误；

C、声音属于机械波，机械波从空气传入水中时波速增大，波长增大；光波从空气传入水中时光速变小，波长减小，故C错误；

D、飞船的舷窗与飞船是相对静止的，所以高速运动的飞船中测得舷窗的长度与静止在地面上的该飞船中测得长度是一样的，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查对机械波和电磁波特性的理解能力，既要抓住共性，更要抓住区别。机械波在介质中传播速度大，而电磁波在真空中传播速度最大。

16．（2019春•青山区校级期末）以下有关在真空中传播的电磁波的说法正确的是（　　）

A．频率越大，传播的速度越大

B．频率越大，其波长越大

C．频率不同，传播的速度相同

D．频率不同，传播速度也不同

【分析】电磁波是由于电流的迅速变化而产生的，对于不同频率的电磁波，在真空中的波速与光速相同，且在真空中最快，由公式v＝λf可知，波长与频率成反比，即频率大的电磁波的波长短。

【解答】解：ACD、电磁波在真空中传播速度是c＝3×108m/s确定不变的，与频率无关，故AD错误，C正确。

B、电磁波在真空中传播速度是c＝3×108m/s确定不变的，由于c＝fλ，因此频率越高，其波长越短，故B错误。

故选：C。

【点评】光是一种电磁波，各种电磁波在真空中的传播速度是相同的，电磁波在真空中的速度c＝3×108m/s；当频率变大时，波速是不变的，根据波速公式c＝λf，分析波长的变化。

17．（2019•海淀区模拟）过量接收电磁辐射有害人体健康。按照有关规定，工作场所受到的电磁辐射强度（单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量）不得超过某个临界值W，若某无线电通讯装置的电磁辐射功率为P，则符合规定的安全区域到该通讯装置的距离至少为（　　）

A． B． C． D．

【分析】无线通讯装置的电磁辐射是以装置为球心向四周发射，因此构建以装置为球心，规定的安全区域为半径的球面的模型。

【解答】解：设规定的安全区域距离为R，则球的面积为：S＝4πR2． 则在1秒内球面获得的能量为：E＝Pt；在球面上单位面积的电磁辐射能量为：E0＝；由于工作场所受到的电磁辐射强度（单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量）不得超过W，所以有：，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查了电磁波的传播，解题的关键是建立以装置为球心，辐射位置为半径的球模型。

18．（2019春•双流区校级期中）以下关于电磁场理论和电磁波的有关说法正确的是（　　）

A．变化的电场周围一定产生电磁波

B．电磁波由真空中进入某种介质传播时，波长会变短

C．麦克斯韦预言了电磁波的存在，法拉第用实验验证了电磁波的存在

D．电磁波是纵波

【分析】麦克斯韦电磁场理论的内容：变化的磁场产生电场，变化的电场产生磁场。赫兹用实验证实了电磁波的存在；电磁波由真空进入介质传播时，频率不变，波速减小。

【解答】解：A、变化的电场能产生磁场，变化的磁场能产生电场。但均匀变化的电场产生稳定的磁场，均匀变化的磁场能够产生稳定的电场，故A错误；

B、电磁波由真空进入介质传播时，频率不变，波速减小，由v＝f•λ可知，电磁波的波长将变短；故B正确；

C、麦克斯韦只是预言了电磁波的存在；是赫兹第一次通过实验验证了电磁波的存在。故C错误；

D、电磁波是横波。故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键是知道麦克斯韦电磁场理论，知道变化的磁场不一定产生变化的电场，以及要知道电磁波传播的特点。

19．（2018春•罗湖区校级期中）我国成功研发的反隐身先进米波雷达堪称隐身飞机的克星，它标志着我国雷达研究创新的里程碑，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有（　　）

A．必须依靠介质传播

B．频率比厘米波的频率高

C．比可见光更容易产生衍射现象

D．遇到厘米波有可能产生干涉现象

【分析】电磁波能在真空传播，机械波不能在真空传播。干涉现象必须要满足频率相等。波长越长衍射现象越明显。

【解答】解：A、无线电波不需要依靠介质传播，故A错误；

B、波速一定时，波长和频率成反比，所以频率比厘米波的频率低，故B错误；

C、无线电波波长在1﹣10米，可见光的波长大概几百米左右，波长越大越容易发生衍射，故C正确；

D、波速一定，波长不同，所以频率不同。发生干涉的条件是频率必须相等，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查的是无线电波的传播，衍射，干涉等知识，要学生加强理解，强化记忆。

20．（2018春•东城区校级月考）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

B．使电磁波随各种信号而改变的技术叫做解调

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．用紫外线可以杀菌消毒

【分析】根据常见电磁波的特点以及各种电磁波的应用特点解答即可。

【解答】解：A、雷达是用无线电波来测定物体位置的设备，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错误；

C、运用荧光物质在紫外线照射下，会发出可见光，所以是用紫外线照射时，大额钞票上用荧光物质印刷的文字会发出可见光，故C错误；

D、紫外线可以用来杀菌、消毒，故D正确；

故选：D。

【点评】雷达是用无线电波来测定物体位置的设备；用紫外线照射，大额钞票上用荧光物质印刷的文字会发出可见光；了解电磁波的产生以及电磁波在现代生活中的应用；紫外线化学效应强，能杀菌，制成消毒灯。

**二．多选题（共10小题）**

21．（2020秋•海淀区月考）第5代移动通信技术（简称5G）逐步走进人们的生活，它所使用的电磁波频率很高。家用微波炉使用的微波也是电磁波，其频率较小。有关电磁波，下列说法中正确的是（　　）

A．电磁波是横波

B．电磁波在真空中的传播速度等于光速

C．随时间变化的磁场一定在周围空间产生变化的电场

D．微波炉的微波波长小于5G技术传输的电磁波波长

E．电磁波可以发生偏振现象

F．电磁波不会发生衍射现象

G．电磁波必须依赖介质传播

H．电磁波无法携带信息传播

I．随时间均匀变化的磁场能够在空间产生电场

J．电磁波在真空和介质中传播的速度相同

K．只要有电场和磁场，就能产生电磁波

L．电磁波具有能量

【分析】解答本题需要掌握：电磁波谱、以及电磁波的产生与发射

【解答】解：A.电磁波是横波，选项A正确；

B．电磁波在真空中的传播速度等于光速，选项B正确；

C．随时间均匀变化的磁场在周围空间产生稳定的电场，选项C错误；

D.微波炉的微波频率小，波长大于5G技术传输的电磁波波长，选项D错误；

E.电磁波是横波，可以发生偏振现象，选项E正确；

F.衍射是波特有的现象，电磁波也会发生衍射现象，选项F错误；

G．电磁波不须依赖介质传播，在真空中也能传播，选项G错误；

H．电磁波能携带信息传播，选项H错误；

l．随时间均匀变化的磁场能够在空间产生稳定的电场，选项l正确；

J.电磁波在真空中的传播速度大于在介质中传播的速度，选项J错误；

K.只要有周期性变化的电场，才会产生周期性变化的磁场，这种变化的电场和磁场交替产生，由近及远传播才能产生电磁波，选项K错误；

L.电磁波具有能量，选项L正确。

故选：ABEIL。

【点评】本题全面考查了电磁波相关知识，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

22．（2020•丹东二模）“第五代移动通信技术”简称5G，其特征之一是高数据传输速率。5G信号采用3.3×109～6×109Hz频段的无线电波，而4G信号的频段范围是1.88×109～2.64×109Hz，下列说法中正确的是（　　）

A．5G信号比4G信号所用的无线电波在真空中传播得一样快

B．在太空中（可认为真空），声波不可以传播但5G信号可以传播

C．5G信号和4G信号都是横波，二者叠加可以产生稳定的干涉现象

D．5G信号所用的无线电波波段只具有波动性没有粒子性

E．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；发生干涉的条件是频率相同；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正确；

B、声波的传播需要介质，在太空中，声波不可以传播但5G信号可以传播，故B正确；

C、电磁波可以发生偏振现象，为横波，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、无线电波波段既具有波动性也具有粒子性，只是粒子性较弱，故D错误；

E、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E正确。

故选：ABE。

【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。

23．（2020春•曲周县校级期中）下列说法中正确的是（　　）

A．麦克斯韦预言了电磁波的存在，赫兹用实验证实了电磁波的存在

B．机械波都能产生普勒效应，光波也可产生多普勒效应，所以光是机械波

C．在照相机镜头上涂一层氟化镁，可以增透所需要的光，这是利用光干涉的现象

D．电磁波可以不依赖介质传播，不同频率的电磁波在同一种介质中的传播速度相同

E．电磁波会发生衍射现象、电磁波可以发生偏振现象、电磁波能够携带信息传播

【分析】麦克斯韦预言了电磁波的存在，赫兹用实验证实了电磁波的存在；多普勒效应是波的特有现象，不论机械波，还是电磁波都有此现象；照相机镜头上涂一层氟化镁，使反射光进行干涉叠加，从而削弱，可以增透所需要的光，这是利用光的干涉原理；不同频率的机械波在同一种介质中的传播速度一定相同，而不同频率的电磁波在同一介质中传播速度不同；衍射是一切波都具有的现象，电磁波是横波，只要是横波就能发生偏振现象，所有波都能传递信息，故电磁波能够携带信息。

【解答】解：A、麦克斯韦预言了电磁波的存在，赫兹用实验证实了电磁波的存在，故A正确；

B、多普勒效应是波的特有现象，不论机械波，还是电磁波都有此现象，不能因此说光是机械波，故B错误；

C、照相机镜头上涂一层氟化镁，使反射光进行干涉叠加，从而削弱，可以增透所需要的光，这是利用光的干涉原理，故C正确；

D、不同频率的机械波在同一种介质中的传播速度一定相同，而不同频率的电磁波在同一介质中传播速度不同，故D错误；

E、衍射是一切波都具有的现象，电磁波是横波，只要是横波就能发生偏振现象，所有波都能传递信息，故电磁波能够携带信息，故E正确。

故选：ACE。

【点评】考查电磁波发现与证实，掌握多普勒效应的适用范围，理解光的干涉原理，注意机械波与电磁波的不同。

24．（2020•福建模拟）高精度全息穿透成像探测仪利用电磁波穿透非金属介质，探测内部微小隐蔽物体并对物体成像，具有分辨率高体积小、辐射少等特点，应用领域比超声波更广。关于电磁波和超声波，下列说法正确的是（　　）

A．电磁波和超声波均能发生偏振现象

B．电磁波和超声波均能传递能量和信息

C．电磁波和超声波均能发生干涉和衍射现象

D．电磁波和超声波均需依赖于介质才能传播

E．电磁波由空气进入水中时速度变小，超声波由空气进入水中时速度变大

【分析】明确电磁波和机械波的性质，知道它们均可以发生干涉和衍射现象；知道电磁波可以在真空中传播，而机械能只能在介质中传播；知道只有横波才会发生偏振现象。

【解答】解：A、只有横波，才发生偏振现象，超声波的纵波，不能发生偏振现象，故A错误；

B、电磁波和超声波均能传递能量和信息，故B正确；

C、电磁波和超声波均能发生干涉和衍射现象，故C正确；

D、电磁波的传播不需要介质，可以在真空中传播，故D错误；

E、电磁波在其它透明介质中的传播速度都小于在空气中的传播速度，所以电磁波从空气进入水中时传播速度将减小，而声波在水中传播速度大于在空气中的传播速度，故声音进入水时，速度将变大，故E正确。

故选：BCE。

【点评】本题考查机械能波和电磁波的性质，要掌握它们的异同点，两种波对比记忆。

25．（2020•眉山模拟）电磁波在生产生活中有广泛应用。关于电磁波，下列说法正确的是（　　）

A．在同一介质中所有电磁波传播速度都相同

B．紫外线有助于人体合成维生素D

C．一切物体都在不停地发射红外线

D．电磁波谱中γ射线的波长最短

E．医学上用γ射线透视人体，检查体内病变等

【分析】电磁波的传播不需要靠介质，可以在真空中传播，也可在介质中传播，不同的电磁波在同一介质中的传播速度不同，电磁波包括：γ射线、X射线、紫外线、可见光、红外线、微波、短波、中波和长波。在真空和空气中，根据公式c＝λf可知电磁波的波长和频率成反比。

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度相同，但不同的电磁波在同一介质中传播速度不同，故A错误

B、紫外线有助于人体合成维生素D，但不宜过量，故B正确

C、一切物体都在不停地发射红外线，红外线遥感就是利用的这一点，故C正确

D、电磁波谱中γ射线的频率最大，波长最短，故D正确

E、医学上用X射线透视人体，检查体内病变等，故E错误

故选：BCD。

【点评】考查电磁波的传播速度、电磁波的传播、电磁波谱，是一道基础题。重在平时的积累。

26．（2019春•浙江月考）下列说法正确的是（　　）

A．照相机镀膜镜头呈现的淡紫色是由光的偏振引起的

B．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调制

C．原子核X发生a衰变后变成新原子核Y，衰变方程可表示为X→Y+He

D．各种气体原子的能级不同，跃迁时发射光子的能量各异，因此利用不同气体可以制成五颜六色的霓虹灯

【分析】照相机的镜头呈现淡紫色是光的干涉现象。

衰变过程中，电荷数守恒，质量数守恒。

根据玻尔理论，各种气体原子的能级不同，跃迁时发射光子的频率不同。

【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淡紫色，故A错误。

B、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调制，调制分调幅和调频两种，故B正确。

C、α衰变的过程是放出α粒子，产生新核，衰变方程是X→Y+H，故C正确。

D、根据玻尔理论，各种气体原子的能级不同，跃迁时发射光子的能量（频率）不同，因此利用不同的气体可以制成五颜六色的霓虹灯，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题考查了光的干涉、调制、α衰变和能级跃迁等知识，解题的关键是掌握核反应过程中，质量数守恒、电荷数守恒。

27．（2019•毕节市模拟）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．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

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．分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验，用红光时得到的条纹间距更宽

E．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；根据电磁波产生的特点分析；双缝干涉条纹间距与波长成正比。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、根据电磁波产生的特点可知，电磁波可以由电磁振荡产生，若波源的电磁振荡停止，空间的电磁波继续在空间传播。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、红光的波长比蓝光的长，根据双缝干涉条纹间距与波长成正比，知同等条件下，红光的双缝干涉条纹间距比蓝光的宽，故D正确。

E、根据声波的特点可知，声波是纵波，故E错误。

故选：ACD。

【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。

28．（2019•凯里市校级模拟）下列关于说法正确的是 （　　）

A．声源与观察者互相远离时，观察者接收到的频率变小

B．机械波和电磁波都需要通过介质才能向周围传播

C．未见其人，先闻其声的现象，是声波的衍射产生的

D．通常情况下，同学们经过操场上小范围不同位置听到广播里的声音时大时小，这是由于声波的衍射产生的

E．移动电话间的通话需要靠基站的转接来实现

【分析】根据多普勒效应可知，当声源与观察者距离增大时，观察者接收到的频率将小于声源的频率。

电磁波是种物质，不需要通过介质传播；光的传播中频率由波源决定；

机械波能发生衍射与干涉。

【解答】解：A/若声源和观察者背向运动时，即两者间距增大，根据多普勒效应原理，那么观察者接收到的频率小于声源的频率，故A正确；

B、磁波是种物质，它可以在真空中传播而不需要介质。故B错误；

C、未见其人先闻其声，是因为声波波长较长，容易发生衍射现象。故C正确；

D、同学们经过操场上小范围不同位置听到广播里的声音时大时小，这是由于声波的干涉产生的。故D错误；

E、移动电话间的通话需要靠基站的转接来实现。故E正确。

故选：ACE。

【点评】本题考查电磁波及机械波的性质，要注意明确两种波的性质；明确区别和联系；特别注意明确电磁波可以在真空中传播；而机械波只能在介质中传播；光在介质中的传播速度与频率有关。

29．（2019春•海淀区校级期末）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．利用电磁波传递信号可以实现无线通信，但电磁波不能通过电缆、光缆传输

【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；

 电磁波本身就是一种物质，电磁波中的电场强度E、磁感应强度B、波的传播速度v三者一定是两两互相垂直；

电磁波利用光的全反射原理，可通过光纤传播。

【解答】解：A、电磁波在真空中的传播速度都相同，与电磁波的频率无关。故A错误。

B、变化的电场不一定产生变化的磁场，比如均匀变化的电场产生稳定的磁场。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、电磁波传递信号可以实现无线通信，电磁波也能通过电缆、光缆传输。故D错误。

故选：BC。

【点评】解决本题的关键知道电磁波的特点，以及知道电磁波的运用，同时知道电磁波产生的条件，并掌握电磁波是横波。

30．（2019春•历下区校级期中）关于电磁波的发射和接收，下列说法正确的是（　　）

A．为了使振荡电路有效地向空间辐射能量，必须是闭合电路

B．电台功率比较低，不能直接用来发射电磁波

C．当接收电路的固有频率与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

D．要使电视机的屏上有图象，必须要有检波过程

【分析】为了有效地向空间辐射能量，需开放电路，接收电磁波时，需要调谐的过程，将信号从电磁波上下载下来，需进行解调的过程．

【解答】解：A、为了有效地向空间辐射能量，必须是开放电路。故A错误。

B、电台功率比较低，不能直接用来发射电磁波。故B正确。

C、当接收电路的固有频率与收到的电磁波的频率相同时，发生电谐振，接收电路中产生的振荡电流最强。故C正确。

D、将信号从电磁波上下载下来的过程称为解调，又称为检波。故D正确。

故选：BCD。

【点评】解决本题的关键熟悉电磁波的发射和接收的过程，即能轻松解决．