

**2018年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题A**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

学科、专业名称：凝聚态物理、光学、物理电子学、理论物理

研究方向：

考试科目名称：普通物理

|  |
| --- |
| 考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。 |
| 1. **单项选择题（每小题3分, 共60分）**   1．关于光的本性的认识，说法正确的是 [ ]。  （A）光就是粒子 （B）光就是波 （C）光具有波粒二象性 （D）光不是粒子也不是波  2．强度为*I*0的线偏振光垂直通过一偏振片，当偏振光的振动方向与偏振片的透光方向夹角为*θ*时，透过的光强为：[ ]  （A） （B） （C） （D）  3．利用振幅分割法将波面某处振幅分成两部分，再使他们相遇从而产生 [ ]。  （A）双折射现象 （B）聚焦现象 （C）干涉现象 （D）衍射现象  4．自然光入射空气和玻璃的分界面上，下面说法正确的是[ ]。  （A）反射光一定是部分偏振光  （B）入射角为布儒斯特角，反射光及折射光都为部分偏振光  （C）入射角改变，反射光的偏振化程度随之改变  （D）不能同时发生反射与折射现象  5．在杨氏双缝实验中，如果入射波长变长，则[ ]。  （A）干涉条纹间距变大 （B）干涉条纹间距变小  （C）干涉条纹间距不变 （D）干涉条纹变红  6．晴朗的天空所以呈浅蓝色，清晨日出的晨曦或傍晚日落的晚霞呈现红色，其原因是[ ]。  （A）太阳光被大气所吸收 （B）太阳光被大气所散射  （C）太阳光被大气所偏振 （D）太阳光被大气所折射  7．关于X射线，下面说法正确的是[ ]。  （A）X射线只能发生干涉现象  （B）X射线不能发生干涉和衍射现象  （C）X射线可以在晶体中产生衍射现象  （D）X射线照射晶片时候产生双缝衍射现象  8．关于光学仪器的分辨本领，以下表述正确的是[ ]  （A）放大倍数越大，分辨本领越高； （B）照明光越亮，分辨本领越高；  （C）通光口径越大，分辨本领越高； （D）照明光波长越长，分辨本领越高。  9．对于动量和位置不确定关系，以下说法正确的是[ ]  ① 粒子的动量和位置不能同时确定；  ② 粒子的动量测得越准，其所在位置的不确定范围就越大；  ③ 不能同时测定粒子的动量和位置是因为测量仪器总会有误差；  ④ 动量和位置的不确定度都必须小于普朗克常数*h*  （A）①②③ （B）②③ （C）①②④ （D）①②  10．根据量子力学，在一维无限深方势阱中[ ]。  （A）粒子在势阱中出现概率相等 （B）粒子在势阱中运动不受限制  （C）粒子在势阱中能量可取任意有限值 （D）粒子在势阱中概率密度不是均匀的  11．要产生激光，[ ]不是必须的。  （A）工作物质 （B）泵浦  （C）谐振腔 （D）凸透镜  12．激光准直仪主要是利用激光的什么特性？[ ]  （A）方向性好 （B）单色性好 （C）相干性好 （D）能量集中  13. 如果两种不同质量的粒子，其德布罗意波长相同，则这两种粒子的 [ ]  (A) 动量相同    (B) 能量相同    (C) 速度相同    (D) 动能相同  14．按照原子的量子理论，原子可以通过自发辐射和受激辐射的方式发光，它们所产生的光的特点是[ ]。  (A) 两个原子自发辐射的同频率的光是相干的，原子受激辐射的光与入射光是不相干的  (B) 两个原子自发辐射的同频率的光是不相干的，原子受激辐射的光与入射光是相干的  (C) 两个原子自发辐射的同频率的光是不相干的，原子受激辐射的光与入射光是不相干的  (D) 两个原子自发辐射的同频率的光是相干的，原子受激辐射的光与入射光是相干的  15．有关光电效应中，说法正确的是[ ]。  （A）不同波长光，都是照射时间越长，电子逸出越多  （B）任何频率的光只要强度足够大都可以发生光电效应  （C）电子逸出金属的能量需要一段时间来累积  （D）只要光的频率大于截止频率，肯定有电子逸出  16．黑体辐射、光电效应、康普顿效应都证明了光的[ ]。  （A）波粒二象性 （B）粒子性  （C）单色性 （D）偏振特性  17. 将一带电量为*Q*的金属小球靠近一个不带电的金属导体时，则有[ ]。  （A）金属导体因静电感应带电，总电量为*-Q*；  （B）金属导体因感应带电，靠近小球的一端带*-Q*，远端带+*Q*；  （C）金属导体两端带等量异号电荷，且电量*q*<*Q*；  （D）当金属小球与金属导体相接触后再分离，金属导体所带电量大于金属小球所带电量。  18. 用细导线均匀密绕成长为*l*、半径为*a*( *l* >>*a*)、总匝数为*N*的长直螺线管，管内充满相对磁导率为*μr*的均匀磁介质。若线圈中载有恒定电流*I*，则管中任意一点[ ]。  （A） 磁场强度大小为 *H=NI*, 磁感应强度大小为 *B=μ*0*μrNI* .  （B）磁场强度大小为 *H=μ*0*NI/l*, 磁感应强度大小为 *B=μ*0*μrNI/l*  （C） 磁场强度大小为 *H=NI/l*, 磁感应强度大小为  *B=μrNI/l*  （D） 磁场强度大小为 *H=NI/l*, 磁感应强度大小为 *B=μ*0*μrNI/l*  19. 对位移电流，下述四种说法正确的是[ ]。  （A）位移电流是由变化电场产生的  （B）位移电流是由变化磁场产生的  （C）位移电流跟传导电流一样也会产生焦耳热  （D）位移电流的磁场不服从安培环路定理  20. 把两个电容分别为*C*1和*C*2的电容器串联起来后进行充电，然后断开电源，使两个电容器同极并联在一起，则它们的总电能[ ]。  （A） 增加 （B）减少 （C）不变 （D）不能确定  **C:\Users\Lenovo\Pictures\图片1.png二、综合计算题(共90分)**  1. （10分）如右图所示，一无限长均匀带电直线L的电荷线密度为*λ*1，在其右边垂直放置另一长度为*b*、电荷线密度为*λ*2的均匀带电直线AB，其近端距离L为*a*，不考虑极化效应，试求：  （1）L周围的电场强度分布；  （2）AB受到的静电力的大小。  C:\Users\Lenovo\Pictures\图片2.png  2. （12分）如图所示，球形电容器由内外两个同心导体球壳构成，内极板半径*R*1，外极板半径为*R*2（*R*1< *R*2）。在两极板间，左半空间被电容率为*ε*1的电介质填充，右半空间被电容率为*ε*2电介质填充。试问：  （1）当电容器被充电后，极板上的自由电荷是否均匀分布？为什么？  （2）电容器的电容是多少？  C:\Users\Lenovo\Pictures\图片3.png3. （12分）如图所示，一个半径为*R*的薄圆盘均匀带电，电荷面密度为*σ*，该圆盘绕着通过圆心且垂直于盘面的轴以角速度*ω*匀速旋转。试求：  （1）圆盘中心的磁感应强度；  （2）圆盘的总磁矩；  （3）若给圆盘所在的区域一个垂直于转轴的匀强磁场***B***，求圆盘所受的力矩。  C:\Users\Lenovo\Pictures\图片5.png4. （10分）如图所示，一个带有正电荷*q*的粒子，以速度*v*平行于一均匀带电的长直导线运动，该导线的线电荷密度为*λ*，并载有传导电流*I*．试问粒子要以多大的速度运动，才能使其保持在一条与导线距离为*r*的平行直线上？  C:\Users\Lenovo\Pictures\图片6.png5. （10分）如图所示，长为*a*，宽为*b*，质量为*m*、电阻为*R*的矩形线框，静止于一磁感应强度为*B*的匀强磁场边界上，磁场方向垂直于线框平面。从*t*=0时刻开始线框开始下落，进入磁场。假设磁场区域足够大，不计空气阻力，忽略线框自感。试计算从开始下落到线框完全进入磁场为止，线框电流*I*与时间*t*的函数关系。  C:\Users\Lenovo\Pictures\图片7.png  6. （10分）如图所示，一边长为*a*和*b*的矩形线圈，电阻为*R*，以角速度*ω*绕平行某边的对称轴OO＇转动。线圈放在一个大小随时间变化的均匀磁场*B*中，方向垂直于转轴，已知*B*=*B*0sin(*ωt*). 在*t*=0时刻，磁场与线圈平面垂直。试证明：线圈内的感应电流*I*的变化频率是磁场频率的两倍。  7．（12分）在双缝干涉实验中，波长550 nm的单色平行光垂直入射到缝间距*d*＝2×10-4 m的双缝上，屏到双缝的距离*D*＝2 m。  （1）写出相邻两明纹间的距离公式 ；  （2）求中央明纹两侧的两条第10级明纹中心的间距；  （3）用一厚度为*e*＝8.53×103nm的薄片覆盖一缝后，这时屏上的第9级明纹恰好移到屏幕中央原零级明纹的位置, 问薄片的折射率为多少？  E:\研究生考试\1.jpg  8．（5分）如图所示，波长为550nm的光由空气垂直射入玻璃（折射率1.52）,为增加透射率，在玻璃表面镀一层折射率为1.38的MgF2薄膜，薄膜的最小厚度应为多少？  9. （3分）为了测定一光栅的光栅常数，用波长的氦氖激光垂直照射光栅，做光栅的衍射光谱实验。已知第一级谱线的衍射角，求光栅常量*d。*  10.（6分）用波长的光观察牛顿环，看到第*k*条暗环的半径为*r*1=3mm ，第*k*+7条暗环半径*r*2=4mm ，求所用平凸透镜的曲率半径*R*。 |