­

**2019年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题A**

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

招生专业与代码：凝聚态物理、光学、物理电子学、理论物理

考试科目名称及代码：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）**   1．三个偏振片P1、P2与P3堆叠在一起，P1与 P3的偏振化方向相互垂直，P1与P2的偏振化方向间的夹角为45°，强度为*I*0的自然光入射于偏振片P1，并依次透过偏振片P1、P2与P3，则通过三个偏振片后的光强为[ ].  （A） *I*0/4 （B）  *I*0/8 （C） 3 *I*0/8 （D） *I*0/16.  2．下列哪种现象说明光是一种横波 [ ].  （A）光的衍射 （B）光的色散 （C）光的偏振 （D）光的干涉  3．在杨氏双缝干涉实验中，是通过下列哪种方法得到相干光源的[ ].  （A）振幅分割法 （B）波阵面分割法 （C）反射光法 （D）折射光法  4．在劳埃德镜实验中，若光源竖直向上移动，即增大光源到反射镜的垂直距离，则在干涉条纹中，下列说法正确的是[ ].  （A）相邻明纹的间距将变大 （B）相邻明纹的间距将变小  （C）相邻明纹的间距将不变 （D）干涉明纹非等间距分布  5．已知线偏振光以布儒斯特角入射到空气和玻璃的分界面上，光的偏振方向平行于入射面，下面说法正确的是[ ].  （A）反射光一定是部分偏振光 （B）折射光一定是部分偏振光  （C）没有反射光 （D）没有折射光  6．在垂直入射的劈尖干涉实验中，若减小劈尖的夹角，则[ ].  （A）干涉条纹变弯曲 （B）相邻干涉条纹间距变小  （C） 相邻干涉条纹间距不变 （D）相邻干涉条纹间距变大  7．对于动量和位置的不确定关系，以下说法正确的是[ ]  （A）微观粒子的动量和位置不可同时确定  （B）微观粒子的动量不可确定  （C）微观粒子的位置不可确定  （D）出现不确定关系的根本原因是仪器精度不够  8．在单缝衍射实验中，若缝的宽度为*b*、光源的波长为*λ*、透镜的焦距为*f*，那么采取下列哪个方法一定能够增大中央明纹的宽度 [ ].  （A）同时减小*λ*、*b*、*f*  （B）减小*f*  （C）减小*b* （D）减小*λ*  9．一平面衍射的光栅具有*N*条光缝，则中央零级干涉明条纹和一侧第一级干涉明纹之间将出现的暗条纹的数目为 [ ].  （A） （B） （C） （D）  10．用激光作为全息照相的光源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  11. 下列说法正确的是 [ ]  （A） 质量大的物体，其德布罗意波长一定小  （B） 动量大的物体，其德布罗意波长一定小  （C） 速度大的物体，其德布罗意波长一定小  （D） 动能大的物体，其德布罗意波长一定小  12．已知粒子在一维矩形无限深势阱中运动，其波函数为  那么粒子在处出现的概率密度为 [ ].  （A） （B）2/ （C）1/ （D）  13．以下选项中，能同时提高激光束的方向性和单色性的是[ ].  （A）增益介质 （B）泵浦源  （C）谐振腔 （D）冷却系统  14．根据维恩位移定律，随着辐射黑体温度的升高，对应于最大单色光发射本领的波长将 [ ].  （A）向短波方向移动 （B）先向短波方向，后向长波方向移动  （C）向长波方向移动 （D）先向长波方向，后向短波方向移动  15．氢原子中，假设当电子处于第一轨道上时，对应的轨道半径为玻尔半径*a*0，能量为*E*1. 当电子受到外界激发时，跃迁到第二轨道上，轨道半径为4*a*0，此时对应的能量是[ ].  （A）4*E*1 （B）2*E*1 （C）*E*1/4 （D）*E*1/2  16．金属光电效应的红限依赖于[ ].  （A）入射光的频率 （B）金属的逸出功  *σ*0  *σ*1  *σ*2    （C）入射光的强度 （D）入射光的频率和金属的逸出功  17. 设有一电荷面密度为的均匀带电无限大平面，在它附近平行地放置一块原来不带电，有一定厚度的金属板，不计边缘效应. 则此金属板两面的电荷分布为[ ].  （A）  （B）  第17题图  （C） （D）  18. 一电子垂直射向一载流直导线，则该电子在磁场作用下将[ ].  （A）沿电流方向偏转 （B）沿电流的反方向偏转  （C）不偏转 （D） 垂直于电流方向偏转  19. 在均匀磁场中平行放置两个面积相等而且通有相同电流的线圈，一个是三角形，另一个是矩形，则两者所受到的磁力矩[ ].  （A）相等 （B）三角形线圈大 （C）矩形线圈大 （D）无法判断  20. 北京正负电子对撞机是一个典型的回旋加速器，电子在其中可加速到能量为，此时高能电子的能量*E*和动量*p*的关系为*E*=*pc*，其中*c*是光速。已知加速器的周长为240m，则维持电子运动的磁场的磁感应强度约为[ ].  （A） 0.02T （B）0.25T （C）25T （D）250T   1. **综合计算题(共90分)**   *I*1  *I*  A  B  O  *I*2  *a*  *I*  第21题图   1. （10分）两根直导线沿铜环的半径方向在A、B两点与铜环连接，铜环粗细均匀，半径为*a*. 现向直导线中通入强度为*I*的电流，流向如图所示，求铜环中心O处的磁感应强度. 2. （12分）真空中有一半径为*R*的均匀带电球体，电量为*Q*，求：    1. 球内外的电场分布；    2. 球心处的电势；    3. 体系的静电能.   a  b  *ω*  第23题图   1. （10分）如图所示,在垂直纸面向外的匀强磁场中有一半圆形的导线,导线所在平面与磁场方向垂直，导线两个端点ab间的距离为*l*. 现让导线绕其端点a在垂直于磁场的平面内匀速地沿顺时针方向转动,角速度为*ω*.求：    1. 导线中感应电动势的大小    2. 导线的两个端点a、b谁的电势谁高？ 2. （10分）矩磁铁氧体材料经常用来制作计算机中存储元件的环形机芯.该材料具有矩形磁滞回线，如图(a)所示，反向磁场一旦超过矫顽力，磁化方向就立即反转. 已知此矩磁铁氧体材料的矫顽力*H*c=2A/m，由该材料制成的磁芯呈圆筒形，外直径为0.8mm，内直径为0.5mm.若初始时磁芯已被沿环向磁化，磁场方向如图(b)中所示，此时在沿圆筒轴线方向的长直导线上通电流*I*，要使磁芯的磁化方向全部反转，电流*I*至少要多大？   第24题图(a)  第24题图(b)  第25题图   1. （12分）如图所示，一半径为*r*2的大导电圆环，里边有一半径为*r*1总电阻为*R*的小导体环，两环共面同心，且*r*2 >> *r*1，若大导电圆环中通有电流*I*. 试求：   （1）圆环中心*O*处的磁感应强度；  （2）两圆环的互感系数；  （3）若大导电圆环中电流*I*的变化率为一负数，求小导体环中的感应电流，并判断其方向.  第26题图   1. （10分）如图所示，在边长为的正方形的四个顶点分别固定有电量均为的点电荷.在正方形对角线的交点上放置一个电量为（与同号）的自由点电荷.今将沿某一对角线移动一个很小的距离*x* (*x*<<*a*).试证明所受的库仑力正比于*x*. 2. （10分） 用一个1.0mm内有500条刻痕的平面透射光栅观察钠光谱（波长为589nm），设透镜焦距*f* =1.00m. 试求：   （1）光线垂直入射时，最多能看到第几级光谱；  （2）若用白光垂直照射光栅，求第一级光谱的线宽度.   1. （6分）在康普顿散射实验中，入射的X射线光子的能量为1.0MeV，被自由电子散射后波长增加了50%，求反冲电子的动能. 2. （4分）在单缝衍射实验中，波长为的单色光的第二级亮纹与波长为的单色光的第三级亮纹恰好重合，求的值.   30. （6分）薄钢片上有两条紧靠的平行细缝，用波长的平面光波正入射到薄钢片上，屏幕距双缝的距离为2.0m，测得中央明纹两侧的第五级明条纹的距离为*L*=10.0mm，求：  （1）两缝间的距离；  （2）从任一明条纹开始，向一边数到第20条明条纹，共经过多长的距离；  （3）如果使光斜入射到钢片上，条纹间距将如何变化？ |