

**2017年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题B**

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

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. 利用激光照射在运动物体上产生的多普勒频移可以测量运动物体的速度，所测速度范围可从10微米/秒——100米/秒。这个实验应用了激光的[ ]特性。  （A）光谱宽 （B）外形小巧 （C）能量集中 （D）方向性好  2. 应用斯特藩-玻耳兹曼定律的一个很有趣的例子，就是说明[ ]。  （A）温室效应 （B）维恩位移 （C）光电效应 （D）紫外灾难  3. 1900年普朗克假设：在黑体辐射中，空腔黑体辐射的电磁波能量不是连续而是分立的，其最小份额为[ ]。  （A） *ε*=*kT* （B）*ε*=*eU*0 （C） *ε=hν* （D）*ε=mc*2  4. 应用光电效应制作的器件是[ ]。  （A）光电二极管 （B）光电倍增管 （C）硅光电池 （D）光电三极管  5. 康普顿波长的量级是[ ]m。  （A）10-12 （B） 10-9 （C）10-6 （D） 10-3  6. 在卢瑟福原子核模型的基础上，[ ]能够很好的解释氢原子光谱的规律。  （A）光电效应理论 （B）玻尔的氢原子理论  （C）普朗克量子理论 （D）德布罗意波理论  7. 公式*λ=h*/*p*是[ ]假设的实物粒子波波长。  （A）卢瑟福 （B）玻尔 （C）普朗克 （D）德布罗意  8. 量子物理中，关于坐标和动量的不确定关系式为[ ]。  （A）Δ*x⋅*Δ*px*≥0 （B）Δ*x⋅*Δ*px*<*h/2* （C）Δ*x⋅*Δ*px*≥*h* （D）Δ*x⋅*Δ*px*<*h/4*  9. [ ]能够获得两束相干光。  （A）两盏日光灯 （B）激光照射靠近的双狭缝  （C）两个发光频率相同的钠光灯 （D）自然光通过两个完全相同的偏振片  10. 光从空气射向玻璃介质时，一般情况下，反射光与入射光之间附加了[ ]。  （A）2*λ*的波程差 （B）*λ*的波程差 （C）*λ*/2的波程差 （D）*λ*/4的波程差  11. 用波长为632.8nm的氦氖激光器进行双缝干涉，根据光程差**Δ**和相位差Δ*φ*的关系，干涉加强的是[ ]。  （A）Δ*φ*=2*π* （B）Δ*φ*= 3*π* （C）**Δ**=437.1nm （D）**Δ=**589.3nm  12. 杨氏双缝干涉中，为了使条纹间距增大，条纹更清晰，最适合的光波长为[ ]。  （A）254nm （B）365nm （C）404.7 nm （D）632.8nm  13. 人眼在正常照度下的瞳孔直径约为3 mm，可见光中，人眼最敏感的波长为550 nm。若物体放在距人眼25 cm（明视距离）处，问两物点间距为多大时才能被分辨[ ]。  （A）0.01mm （B） 0.027mm （C）0.11mm （D）0.055mm  14. 两个偏振片，它们的偏振化方向之间的夹角为30˚，一束光强为*I*的自然光穿过它们，出射光强强度为[ ]。  （A）0.375*I* （B）0.5*I* （C）0.75*I* （D）0.875*I*  15. 自然光从折射率为*n*1的介质入射到折射率为*n*2的介质界面上时，布儒斯特角是[ ]。  （A）arcsin (*n*2/ *n*1) （B）arcsin(*n*1/ *n*2) （C）arctan(*n*2/ *n*1) （D）arctan (*n*1/ *n*2)  16. 方解石晶体的*o*光是[ ]。  （A）振动方向平行于主截面的偏振光 （B）平行于主截面的振动较强的部分偏振光  （C）振动方向垂直于主截面的偏振光 （D）垂直于主截面的振动较强的部分偏振光  17. 关于静电场中某点电势值的正负，下列说法正确的是[ ]  （A）电势值的正负取决于置于该点的试验电荷的正负  （B）电势值的正负取决于电场力对试验电荷做功的正负  （C）电势值的正负取决于电势零点的选取  （D）电势值的正负取决于产生电场的电荷的正负  18. 如图1所示，*C*1和*C*2两空气电容器并联以后接电源充电，在电源保持联接的情况下，在*C*1中插入一电介质板，则[ ]。  （A）*C*1极板上电量增加，*C*2极板上电量减少  （B）*C*1极板上电量减少，*C*2极板上电量增加  （C）*C*1极板上电量增加，*C*2极板上电量不变  （D）*C*1极板上电量减少，*C*2极板上电量不变  图1图2  19. 若一平面载流线圈在磁场中既不受力，也不受力矩作用，这说明[ ]  （A）该磁场一定均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行  （B）该磁场一定不均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行  （C）该磁场一定均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直  （D）该磁场一定不均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直  20. 磁介质有三种，用相对磁导率来表征他们各自的特性时[ ]  （A）顺磁质>0，抗磁质<0，铁磁质>>1  （B）顺磁质>1，抗磁质=1，铁磁质>>1  （C）顺磁质>1，抗磁质<1，铁磁质>>1  （D）顺磁质>0，抗磁质<0，铁磁质>1  **二、综合计算题(共90分)**  1. （10分）在氯化铯晶体中，一价氯离子Cl-与其最邻近的八个一价铯离子Cs+构成如图2所示的立方晶格结构。（1）求氯离子所受的库仑力；（2）假设图中箭头所指处缺少一个铯离子（称作品格缺陷），求此时氯离子所受的库仑力。  图3 2. （12分）一半径为*R* 的带电球体，其电荷体密度分布为  ，其中*q*为一正的常数， 试求：(1) 带电球体的总电荷；(2) 球内、外各点的电场强度；(3) 球内、外各点的电势。  3. （10分）一根同轴电缆线由半径为*R*1的长导线和套在它外面的半径为*R*2的同轴薄导体圆筒组成，中间充满相对磁导率为（）的磁介质，如图3所示。传导电流沿导线向上流去，由圆筒向下流回，电流在截面上均匀分布。求空间各区域内的磁感强度的大小。  图6  4. （10分）如图4所示，一铜片厚为*d*=1.0mm，放在*B*=1.5T的磁场中，磁场方向与铜片表面垂直。已知铜片里每立方厘米有8.4个自由电子，每个电子的电荷C，当铜片中有*I*=200A的电流流通时，  （1）求铜片两侧的电势差；  （2）铜片宽度*b*对有无影响？为什么？  5. （12分）在图5所示虚线圆内的所有点上，磁感应强度B为0.5T，方向垂直于纸面向里，且每秒钟减少0.1T。虚线圆内有一半径为 10 cm 的同心导电圆环，求：  （1）圆环上任一点感生电场的大小和方向；  （2）整个圆环上的感应电动势的大小；  （3）导电圆环电阻为2Ω时圆环中的感应电流。  **× ×**  **× × ×** **×**  **× × × ×**  **× × × ×**  **× ×**  10cm  图 5  图2  图4  *I*  *a*  *a’*  *B*  6.（10分）无限长直线电流与直线电流共面，几何位置如图6所示，试求直线电流受到电流磁场的作用力。    7. （8分） 劳埃德镜的结构如图7所示。钠灯（*λ*=589.3nm）作为光源，屏幕距单缝的距离为*d*=800mm，问：  （1）当两相邻明条纹中心间距是0.47mm时，单缝距M镜平面的距离*h*是多少？  （2）当单缝距M镜平面距离*h*是5mm时，两相邻明条纹中心间距是多少？  （3）如果希望干涉条纹清晰，*h*的取值如何？  图7  8.（5分）以YAG倍频激光器（*λ*=532nm）为光源，利用牛顿环检测平凸透镜的曲率半径。如图8所示，测得第*k*个暗环的半径是5.63nm，第*k*+5个暗环的半径是7.96nm，这个平凸透镜凸面的曲率半径是多少？  图8  9.（10分）试比较光栅和单缝两种器件的分光特性：  （1）有一光栅，每厘米刻有1000条刻线，用*λ*1=380nm和*λ*2=780nm两种平行光垂直照射，求这两种光的第一级明纹分别距屏中心的距离？这两条明纹之间的距离是多少？  （2）设有一个单缝宽度*b*=0.1mm，透镜焦距*f*=50cm，用上述两种单色平行光分别垂直照射，求两种光的第一级明纹离屏中心的距离？这两条明纹之间的距离？  （3）请说明光栅与单缝哪个器件更适合用于分光？为什么？  10. (3分)石英晶体是正晶体还是负晶体？*e*光沿垂直于光轴方向的传播速度*ve*是多少？（石英晶体中*o*光和*e*光的折射率分别为*no*=1.544和*ne*= 1.553） |