

**2021年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题**

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

招生专业与代码：光学工程080300、电子信息（专业学位）085400

考试科目名称及代码：基础物理846

|  |
| --- |
| 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。 |
| **一、单项选择题：50分（每题2分，25题）**   1. 下面说法正确的是【 】   （A）等势面上各点场强大小一定相等；  （B）在电势高处，电势能也一定高；  （C）场强大处没电视一定高；  （D）场强方向总是从电势高处指向低处。   1. 一个中性空腔导体，腔内有一个带正电的带电体，当另一中性导体接近空腔导体时，腔内各点的点位【 】 2. 升高；（B）降低；（C）不变；（D）不能确定 3. C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\%5NW@7J~@~}JO400CBF{$NI.png自然光从空气连续射入介质A和B（折射率分别为*n*1和*n*2）时，得到的反射光a和b都是完全偏振光。已知介质1和介质2的折射率比为，则光的入射角*i*0为【 】   （A）30°；（B）45°；（C）60°；（D）75°   1. 一平面简谐波在弹性媒质中传播时，在传播方向上某质元在某一时刻处于最大位移处，则它的【 】   （A）动能为零，势能最大； （B）动能为零，势能也为零；  （C）动能最大，势能也最大； （D）动能最大，势能为零。  5. 下列哪种情况的位移电流为零？【 】  （A）电场不随时间变化而变化； （B）电场随时间而变化；  （C）交流电路； （D）在接通直流电路的瞬时。  6. 两个均匀带电的同心球面，半径分别为R1、R2（R1<R2），小球带电Q，大球带电**-**Q，下列各图中哪一个正确表示了电场的分布【 】  （A） （B） （C） （D）  C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\{BXIQ}2Z)@O]B]KJEI$I@VD.png  7. 关于高斯定理的理解有下面几种说法，其中正确的是:【 】  （A）如果高斯面上处处为零，则该面内必无电荷；  （B）如果高斯面内无电荷，则高斯面上处处为零；  （C）如果高斯面上处处不为零，则高斯面内必有电荷；  （D）如果高斯面内有净电荷，则通过高斯面的电场强度通量必不为零。  8. 极板间为真空的平行板电容器，充电后与电源断开，将两极板用绝缘工具拉开一些距离，则下列说法正确的是【 】  （A）电容器极板上电荷面密度增加；  （B）电容器极板间的电场强度增加；  （C）电容器的电容不变；  （D）电容器极板间的电势差增大。  9. 洛伦兹力可以【 】  （A）改变带电粒子的速率； （B）改变带电粒子的动量；  （C）对带电粒子作功； （D）增加带电粒子的动能。  10. 一点电荷Q被闭合曲面S所包围，从无穷远处引入另一点电荷q至曲面外一点，如图所示，则引入前后：【 】  C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\NNAUR6(M)4GPEG1]]`[ZCVR.png（A）通过曲面S的电通量及曲面上各点的场强均不变；  （B）通过曲面S的电通量不变,而曲面上各点场强变化；  （C）通过曲面S的电通量及曲面上各点的场强均变化；  （D）通过曲面S的电通量变化,而曲面上各点场强不变。  11. 以下关于温度的说法，错误的是【 】  （A）气体的温度是气体分子平均平动动能的量度；  （B）气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现，具有统计意义；  （C）温度的高低反映物质内部分子运动剧烈程度的不同；  （D）从微观上看，气体的温度表示每个气体分子的冷热程度。  12. 1mol的单原子分子理想气体从状态A变为状态B，如果变化过程不知道，但A、B两态的压强、体积和温度都知道，则可求出【 】  （A）气体所作的功； （B）气体内能的变化；  （C）气体传给外界的热量； （D）气体的质量。  C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\FAK@N)8RBIFE@9FHIULAXCC.png13. 如图所示，一段总长度为S的弯曲导线ab，以速度*v*在垂直于*B*的均匀磁场中运动，已知ab = L，ab与*v*的夹角为*θ*，则弯曲导线ab上的感应电动势的大小等于【 】  （A）*vB*Lcos*θ*； （B）*vB*Lsin*θ*；  （C）*vB*L； （D）v*B*S。  14. 已知银的光电效应截至波长为350 nm，当用波长为250 nm的紫外光照射时，则逸出光电子最大初动能和银的逸出功分别为【 】  （A）1.41 e*V*和5.68×10-19 *J*； （B）2.26 eV和5.68 e*V*；  （C）2.26×10-19 *J*和3.5 ×10-19 *J*； （D）以上都不对。  15. 动能分别为100 eV和1G eV 电子，估算它们的德布罗意波长分别为【 】  （A）0.867 nm和0.124 nm；（B）0.39×10-10 m和8.67×10-13 m；  （C）0.123nm和0.039 nm；（D）1.23×10-10 m和1.24×10-15 m。  C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\MPSUL87S4@(0@@WN6)N)~$K.png16. 两块玻璃构成空气劈尖，用单色平行光垂直入射。若上面的平玻璃慢慢地向上平移，则干涉条纹【 】  （A）向棱边方向平移，条纹间隔变小；  （B）向棱边方向平移，条纹间隔变大；  （C）向棱边方向平移，条纹间隔不变；  （D）向远离棱边的方向平移，条纹间隔不变。  17. 夫琅和费单缝衍射实验中，波长为λ的单色光在宽度a=5λ的单缝上，对应于衍射角为30°方向，单缝处波面可分成的半波带数目为【 】  （A）7；（B）6；（C）5；（D）4。  C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\{F4XCXYV20_C7NEVV5THRXS.png18. 如图所示，波长为λ的单色光垂直入射到折射率为*n*2的薄膜上，经过上下两个表面反射的两束光发生干涉。若薄膜厚度为e，且*n*1>*n*2>*n*3，则两束反射光在相遇点的位相差为【 】  （A）4πe *n*2/λ； （B）2πe *n*2/λ；  （C）π+4πe *n*2/λ；（D）-π+4πe *n*2/λ。  19. 两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射时没有光线通过。当其中一个偏振片慢慢转动180°时透射光强度发生的变化为【 】  （A）光强单调增加；（B）光强先增加，然后减小，再增加，再减小至零；  （C）光强先增加，后又减小至零；（D）光强先增加，后减小，再增加。  20. 如果一固定容器内，理想气体分子速率都提高为原来的两倍，那么【 】  （A）温度和压强都升高为原来的两倍；  （B）温度升高为原来的两倍，压强升高为原来的四倍；  （C）温度升高为原来的四倍，压强升高为原来的两倍；  （D）温度和压强都升高为原来的四倍。  21. 关于辐射，下列几种表述中哪个是正确的？【 】  （A）只有高温物体才有辐射；  （B）低温物体只吸收辐射；  （C）物体只有吸收辐射时才向外辐射；  （D）任何物体都有辐射。  22. 光电效应中光电子的初动能与入射光的关系是【 】  （A）与入射光的频率成正比；  （B）与入射光的强度成正比；  （C）与入射光的频率成线性关系；  （D）与入射光的强度成线性关系。  23. 纳光谱线的波长是λ，设*h*为普朗克常量，c为真空光速，则此光子的【 】  （A）能量为*h*λ/c；（B）质量为*h*/cλ；（C）动量为*h*/cλ；（D）频率为λ/c。  24. 半导体硅的禁带宽度约为1.1 e*V*，根据光生伏特效应，当一束光入射到硅中，下面哪个描述是正确的？【 】  （A）只有当光功率足够大时，才能在硅内激发出电子-空穴对；  （B）波长为600 nm的光无法在硅内激发出电子-空穴对；  （C）只要光子能量大于1.1 e*V*即可在硅内激发出电子-空穴对；  （D）以上说法都不对。  25. 假设太阳光谱中光强最大处对应的光谱波长为λ0=560 nm，为提高硅太阳能电池的效率需针对该波长附近来降低其表面反射，可在大折射率硅衬底上制作折射率为*n*=2的减反射膜。结合干涉知识，为实现λ0处最优的减反射效果，该反射膜的厚度应设计为【 】  （A）56 nm；（B）70 nm （C）118 nm；（D）280 nm。  **二、解答题：100分**  1. 在迎面驶来的汽车上，两盏前灯相距1.2 m，试问汽车离人多远的地方，眼睛才可能分辨这两盏灯？假设夜间人眼瞳孔直径5 mm，而入射光波长550 nm。(15分)  2. 两个电容相同的平行板电容器，串联后接入电动势为*U*的电源，若不切断电源，在第二个电容器中充以相对电容率*Ɛ*r=7的电介质，那么第一个电容器两极板间的电势差将改变多少倍？（15分）  3. 一高1.0 cm的物体放在一曲率半径为30 cm的凹面镜正前方10 cm处：  （1）画出成像的光路图；（8分）  （2）求像的位置及放大倍数。（7分）  4. 设一电子被电势差U加速后打在靶上，若电子的动能全部转为一个光子的能量，求当这光子相应的光波波长为500 nm(可见光)、0．1 nm(*X*射线)和0．0001 nm(γ射线)时，加速电子的电势差各是多少？(15分)   1. 如图AB、CD为长直导线，BC是一段圆心为O、半径为R的圆弧形导线，若导线通有电流I，求O点的磁感应强度。(20分)   C:\Users\anothershot\Documents\Tencent Files\327354656\FileRecv\MobileFile\Image\8R`P{HA9VP3N10_W5D8C2H4.png  6. 一实验装置如图所示，一块平面玻璃片上放一滴油，当油滴展开成油膜时，在单色光（波长*λ*=600 nm）垂直入射下，从反射光中观察油膜所形成的干涉条纹（即从读数显微镜中向下观察油膜所形成的干涉条纹）。玻璃的折射率*n*1=1.50，油的折射率*n*2=1.20。（20分）  （1）当油膜中心最高点与玻璃片的上表面相距为*h*=1.2 μm时，请描述所看到的条纹情况，可看到几条明条纹？明条纹所在处油膜的厚度是多少？中心点的明暗程度如何？  （2）油膜继续摊展时，所看到的条纹情况将如何变化？中心点的情况如何变化？  1111.png |

考试科目： 基础物理 共 6 页