



**厦门大学《大学物理 A (下)》课程**  
**期末试卷 (A 卷)**  
(考试时间: 2020 年 1 月)

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。

每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1. “对于频率为  $\nu$  的谐振子, 其辐射能量是不连续的, 只能取某一最小能量  $h\nu$  的整数倍。”该表述是 ( )

- (A) 维恩位移律      (B) 普朗克能量量子假设      (C) 光电效应      (D) 康普顿效应

2. 用频率为  $\nu_1$  的单色光照射某种金属时, 测得饱和电流为  $I_1$ , 以频率为  $\nu_2$  的单色光照射该金属时, 测得饱和电流为  $I_2$ , 若  $I_1 > I_2$ , 则 ( )

- (A)  $\nu_1 > \nu_2$       (B)  $\nu_1 < \nu_2$       (C)  $\nu_1 = \nu_2$       (D)  $\nu_1$  与  $\nu_2$  的关系还不能确定

3. 用强度为  $I$ , 波长为  $\lambda$  的 X 射线(伦琴射线)分别照射锂( $Z=3$ )和铁( $Z=26$ ). 若在同一散射角下测得康普顿散射的 X 射线波长分别为  $\lambda_{\text{Li}}$  和  $\lambda_{\text{Fe}}$  ( $\lambda_{\text{Li}}, \lambda_{\text{Fe}} > \lambda$ , 它们对应的强度分别为  $I_{\text{Li}}$  和  $I_{\text{Fe}}$ , 则 ( )

- (A)  $\lambda_{\text{Li}} > \lambda_{\text{Fe}}, I_{\text{Li}} < I_{\text{Fe}}$       (B)  $\lambda_{\text{Li}} = \lambda_{\text{Fe}}, I_{\text{Li}} = I_{\text{Fe}}$       (C)  $\lambda_{\text{Li}} = \lambda_{\text{Fe}}, I_{\text{Li}} > I_{\text{Fe}}$       (D)  $\lambda_{\text{Li}} < \lambda_{\text{Fe}}, I_{\text{Li}} > I_{\text{Fe}}$

4. 戴维孙-革末实验是 ( )

- (A) 电子衍射实验      (B) 光电效应实验      (C)  $\alpha$  粒子散射实验      (D) 黑体辐射实验

5. 关于不确定关系有以下几种理解:

- (1) 粒子的动量不可能确定.  
(2) 粒子的坐标不可能确定.  
(3) 粒子的动量和坐标不可能同时确定.  
(4) 不确定关系不仅适用于电子和光子, 也适用于其它粒子.

其中正确的是 ( )

- (A) (1), (2).      (B) (2), (4).  
(C) (3), (4).      (D) (4), (1).

6. 关于光的折射现象, 下列说法正确的是 ( )

- (A) 光从一种介质进入另一种介质, 一定要发生偏折;  
(B) 光从真空斜射入介质, 折射角大于入射角;  
(C) 光从真空进入介质, 光速要减小;  
(D) 光从真空斜射入介质, 折射角越大, 折射率就越大.

7. 光在真空中和介质中传播时, 正确的描述是 ( )

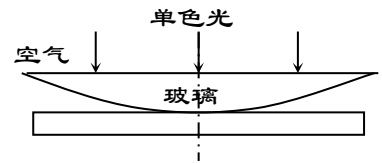
- (A) 波长不变, 介质中的波速减小;      (B) 介质中的波长变短, 波速不变;  
(C) 频率不变, 介质中的波速减小;      (D) 介质中的频率减小, 波速不变.

8. 在双缝干涉实验中, 入射光的波长为  $\lambda$ , 用玻璃纸遮住双缝中的一条缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大  $2.5\lambda$ , 则屏上原来的明条纹处 ( )

- (A) 仍为明条纹      (B) 变为暗条纹  
(C) 既非明条纹也非暗条纹      (D) 无法确定是明条纹还是暗条纹

9. 设如图牛顿环干涉装置的平凸透镜可以在垂直于平玻璃板的方向上移动, 当透镜向上平移(离开玻璃板)时, 从入射光方向观察到干涉环纹的变化情况是( )

- (A) 环纹向边缘扩散, 环数不变
- (B) 环纹向边缘扩散, 环数增加
- (C) 环纹向中心靠拢, 环数不变
- (D) 环纹向中心靠拢, 环数减少



10. 自然光以布儒斯特角由空气入射到一玻璃表面上, 反射光是( )

- (A) 在入射面内振动的完全线偏振光
- (B) 平行于入射面的振动占优势的部分偏振光
- (C) 垂直于入射面振动的完全线偏振光
- (D) 垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光

二、填空题: 本大题共 10 题, 每题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。  
错填、不填均无分。

1. 已知钾的逸出功为  $2.0 \text{ eV}$ , 如果用波长为  $3.60 \times 10^{-7} \text{ m}$  的光照射在钾上, 则光电效应的遏止电压的绝对值  $|U_a| = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ .

2. 某一波长的 X 光经物质散射后, 其散射光中包含波长不变和波长变长的两种成分, 其中\_\_\_\_\_的散射成分称为康普顿散射。

3. 静止质量为  $m_e$  的电子, 经电势差为  $U_{12}$  的静电场加速后, 若不考虑相对论效应, 电子的德布罗意波长  $= \underline{\hspace{2cm}}$ .

4. 当一个质子俘获一个动能  $E_k = 13.6 \text{ eV}$  的自由电子组成一个基态氢原子时, 所发出的单色光频率是\_\_\_\_\_Hz。

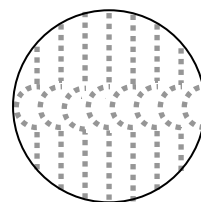
5. 在电子单缝衍射实验中, 若缝宽为  $\Delta x = 0.1 \text{ nm}$ , 电子束垂直射在单缝面上, 则衍射的电子横向动量的最小不确定量  $\Delta p_x = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}\cdot\text{s}$ . (不确定关系式  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$ )

6. 一物点位于凹球面镜的主光轴上, 且距镜顶  $12 \text{ cm}$ , 其实像距镜顶  $4 \text{ cm}$ , 则凹面镜的曲率半径为\_\_\_\_\_cm。

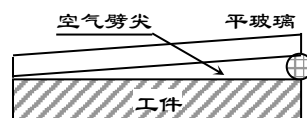
7. 在夫琅禾费衍射实验中, 波长  $\lambda = 500 \text{ nm}$  的平行单色光垂直照射到一单缝上, 在衍射透镜(焦距  $= 3 \text{ m}$ )焦平面处的观察屏上, 可观察到衍射图像。测得两个第二级暗纹间的距离是  $10 \text{ cm}$ , 则单缝的宽度  $b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ .

8. 平行单色光垂直入射到平面衍射光栅上, 若增大入射光的波长, 则明条纹间距将\_\_\_\_\_。(增大, 减小或不变)

9. 利用劈尖干涉装置可以检验工件表面平整度, 在钠光垂直照射下, 观察到平行而等距的干涉条纹中, 有局部条纹弯曲时, 如图所示, 此工件表面有\_\_\_\_\_的缺陷。(填凹陷或凸起)



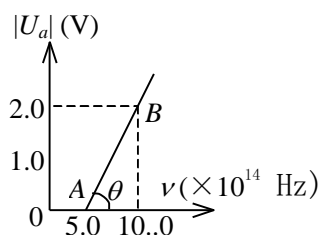
10. 一束自然光通过两个偏振片, 若两偏振片的偏振化方向间夹角由  $\alpha_1$  转到  $\alpha_2$ , 则转动前后透射光强度之比为\_\_\_\_\_.



### 三、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

图中所示为在一次光电效应实验中得出的曲线

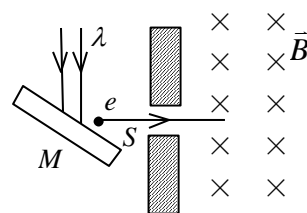
- (1) 根据图中数据, 写出该金属的红限频率;
- (2) 求证: 对不同材料的金属,  $AB$  线的斜率相同.
- (3) 由图上数据求出普朗克恒量  $h$ .



### 四、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

波长为  $\lambda$  的单色光照射某金属  $M$  表面发生光电效应, 发射的光电子(电荷绝对值为  $e$ , 质量为  $m$ )经狭缝  $S$  后垂直进入磁感应强度为  $\vec{B}$  的均匀磁场(如图示), 今已测出电子在该磁场中作圆运动的最大半径为  $R$ . 求

- (1) 金属材料的逸出功  $A$ ;
- (2) 遏止电势差  $U_a$ .



五、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

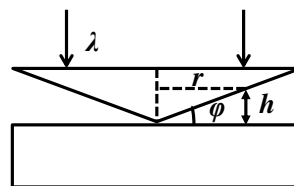
用光栅常数  $d = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mm}$ ，狭缝宽度  $b = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mm}$  的平面透射光栅观察光谱，若入射光波长  $\lambda = 400 \text{ nm}$ ，设透镜焦距  $f = 1.0 \text{ m}$ ，问：

- (1) 光线垂直入射时，最多能看到多少条明条纹？
- (2) 改用白光（ $400 \sim 760 \text{ nm}$ ）垂直照射光栅，求第一级明条纹宽度。

六、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

在一平面玻璃上，端正地放一锥顶角很大的圆锥形平凸透镜，形成夹角  $\varphi$  很小的空气薄层，剖面图如右图所示。若用波长为  $\lambda$  的平行单色光垂直照射凸透镜，试问：

- (1) 干涉条纹的形状；
- (2)  $k$  级明纹和暗纹的位置  $r$ （如图）。（结果用  $k$ 、 $\lambda$  和  $\varphi$  表示）



七、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

一个折射率为 1.6 的玻璃哑铃，如图所示， $O_1O_2=20\text{cm}$ ，两端的曲率半径为 2cm。若离哑铃左端  $P$  点处（ $PO_1=5\text{cm}$ ）的轴上有一小物体，求：

- （1）经过两个球面折射后最终成像在  $O_2$  的左侧还是右侧？像到  $O_2$  的距离是多少？
- （2）经过两个球面折射后最终成像的性质。（正立还是倒立？放大还是缩小？实像还是虚像？）

