

## 河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	620 普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一. (20 分) 在双缝干涉实验中, 波长  $\lambda = 550 \text{ nm}$  的单色平行光垂直入射到缝间距为  $a = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$  的双缝上, 屏到双缝的距离  $D = 2 \text{ m}$ . 求:

- (1) 中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距;
- (2) 用一厚度为  $e = 6.6 \times 10^{-5} \text{ m}$ 、折射率为  $n = 1.58$  的玻璃片覆盖一缝后, 零级明纹将移到原来的第几级明纹处?

二. (20 分) (1) 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 垂直入射的光有两种波长,  $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 760 \text{ nm}$ . 已知单缝宽度  $a = 1.0 \times 10^{-3} \text{ cm}$ , 透镜焦距  $f = 50 \text{ cm}$ . 求两种光第一级衍射明纹中心之间的距离.

(2) 若用光栅常数  $d = 1.0 \times 10^{-3} \text{ cm}$  的光栅替换单缝, 其他条件和上一问相同, 求两种光第一级主极大之间的距离.

三. (10 分) 两偏振片叠在一起, 其偏振化方向夹角为  $45^\circ$ . 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上, 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与第一个偏振片的偏振化方向间的夹角为  $30^\circ$ . 若忽略偏振片对可透射分量的反射和吸收, 求穿过每个偏振片后的光强与入射光强之比.

四. (15 分) 求均匀带电球壳产生的电场中电场强度和电位的分布, 设球壳带电总量为  $q$ , 半径为  $R$ .

五. (15 分) 半径为  $R$  的圆盘上均匀带电, 面密度为  $\sigma_e$ , 令该盘以匀角速度  $\omega$  绕它的轴旋转, 求轴线上距圆盘中心  $O$  为  $x$  处的磁场。(图见下页)

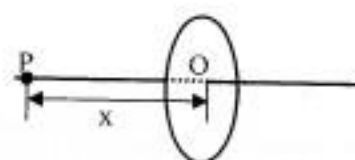
# 河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [ A ]

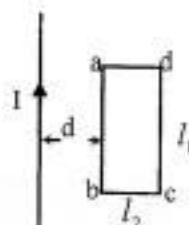
适用专业	考试科目	考试时间
理论物理、原子与分子物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	620 普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

六. (20 分) 如图所示, 一长直导线载有电流  $I(t) = I_0 \sin(\omega t + \pi)$ , 旁有一单匝矩形线圈  $abcd$  与其共面, 线圈的长、宽分别为  $l_1, l_2$ , 且长边  $ab$  与导线平行, 至导线的距离为  $d$ , 求线圈中感应电动势大小。



五题图



六题图

七. (20 分) 请写出锂 (Li) 主线系、第一辅线系、第二辅线系和基线系的线系公式。

八. (15 分) 试由 LS 耦合求出 p 电子和 d 电子组成的双电子体系的所有可能的原子态。

九. (15 分) 用能量为 12.1 eV 的电子去激发基态氢原子, 试回答下述问题:

- 1) 不考虑精细结构, 受激发的氢原子向低能级跃迁时会出现多少条谱线?
- 2) 其中属于赖曼系的谱线有几条?
- 3) 这些谱线中的波长最短的是哪一条?

(里德伯常数  $R_H = 1.097 \times 10^7 m^{-1}$ , 复合常数  $hc = 1240 eV \cdot nm$ )