

河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	625	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。

第一部分

一、(共 15 分)

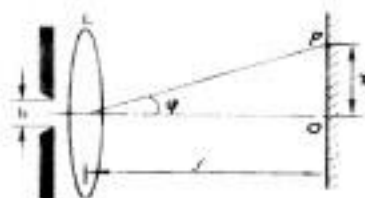
在杨氏双缝实验中, 双缝间距为 0.4 mm , 屏与狭缝间距为 1.2 m , 若光源用白光, 求: (1) 第二级条纹中红光 ($\lambda_1 = 760 \text{ nm}$) 到紫光 ($\lambda_2 = 400 \text{ nm}$) 明纹中心的距离。

(2) 若改变实验装置结构, 让光源 S 沿与 S_1 和 S_2 连线平行方向向下移动微小的位移 Δs , 试定性分析零级明纹在屏幕上是向上还是向下移动。



二、(共 10 分)

如图所示, 狭缝的宽度 $b=0.60 \text{ mm}$, 透镜焦距 $f=0.40 \text{ m}$, 有一与狭缝平行的屏放置在透镜焦平面处。若以单色平行光垂直照射狭缝, 则在屏上离 O 点为 $x=1.4 \text{ mm}$ 处的点 P , 看到的是衍射明条纹。试求: (1) 该入射光的波长; (2) 点 P 条纹的级数; (3) 从点 P 看来对该光波而言, 狭缝处的波阵面可作半波带的数目是多少。



河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

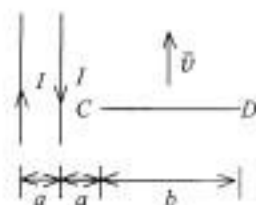
适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	625	普通物理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

第一部分

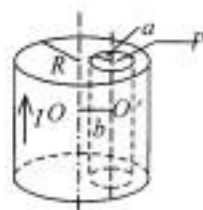
三、(共 15 分)

两相互平行无限长的直导线载有大小相等方向相反的电流, 长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直, 相对位置如图, CD 杆以速度 \vec{v} 平行直线电流运动, 求 CD 杆中的感应电动势, 并判断 C 、 D 两端哪端电势较高?



四、(共 20 分)

如图, 一无限长圆柱形直导体, 横截面半径为 R , 在导体内有一半径为 a 的圆柱形孔, 它的轴平行于导体轴并与它相距为 b , 设导体载有均匀分布的电流 I , 求孔内任意一点 P 的磁感强度 B 的表达式。



五、(共 15 分)

一半径为 R 的带电球体, 其电荷体密度分布为

$$\rho = \frac{qr}{\pi R^4} \quad (r \leq R) \quad (q \text{ 为一正的常量})$$

$$\rho = 0 \quad (r > R)$$

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。

本试题共 3 页, 此页是第 2 页。

河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学	625	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。

第二部分

一、(共 10 分)

简述衍射的本质, 衍射和干涉的区别与联系。

二、(共 15 分)

用波长为 600 nm 的单色光垂直照射宽为 3 cm, 共有 5000 条纹的光栅上。问

- 1) 光栅常数是多少?
- 2) 第二级主极大的衍射角为多少? (给正弦值即可)

三、(共 18 分)

已知一对正负电子绕其共同质心转动会暂时形成类似于氢原子结构的“正电子素”。计算“正电子素”的电离电势和由第一激发态向基态跃迁发射光谱的波长。(里德伯常数为 $R_{\infty} = 1.0973731 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

四、(共 16 分)

已知镧原子的基态为 $^2P_{1/2}$,

- 1) 镧原子在横向不均匀的磁场中将分裂成几束? 为什么?
- 2) 求基态镧原子的有效磁矩 (以波尔磁子为单位)。

五、(共 16 分)

简述卢瑟福的原子核式模型和原子的汤姆逊模型。