

2017 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 870

科目名称: 光学

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题试卷或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空题 (每空 5 分, 共 50 分):

1、如果一块光学玻璃的折射率为 1.5, 真空中的光速为 $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$, 则在光学玻璃中的光速为_____。

2、已知光波的波函数 (SI 单位) 为 $\phi(x, t) = 10^3 \sin \pi(3 \times 10^6 x - 9 \times 10^{14} t)$, 试确定该波的振幅_____、波长_____和周期_____。

3、如图 1 所示的全反射棱镜可以用来使像倒转, 请问为了能使光波在棱镜斜面上发生全反射, 棱镜的折射率最小应是_____。如果在棱镜的两个直角面上没有镀增透膜, 则系统的光能损失是_____。(忽略多次反射的影响)

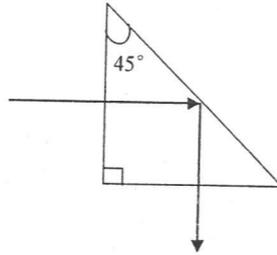


图 1

4、迈克耳逊干涉仪可以用来精确测量单色光的波长, 调整仪器, 使得能观察到单色光照明下产生的等倾圆条纹。如果把可动臂移动了 0.03164mm , 这时条纹移动了 100 个, 则单色光波的波长为_____。

5、有人说, 相干迭加服从波的迭加原理; 非相干迭加不服从波的迭加原理。这种说法对吗? _____。

6、光在传播过程中遇到障碍物时, 会绕过障碍物传播到几何影区内, 并在影区边缘附近产生一些明暗相间的条纹, 这种现象称为光的_____。

7、已知铯的逸出功为 1.88eV , 现在用波长为 300nm 的紫外光照射, 则光电子的初动能为_____。

二、简答题 (共 40 分)

1、激光的单色性好的原因是什么? 举两个由激光单色性好引发的典型应用? (10 分)

2、一束光可能是自然光、线偏振光或椭圆偏振光, 请问你会用什么方法辨识它, 请说明具体的识别方法? (10 分)

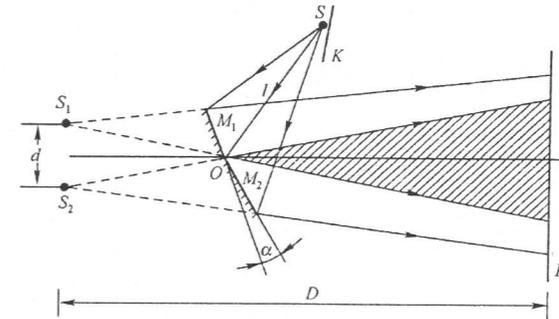
3、从普通光源获取能相干的光束的方法有哪两类? 请各列举 1 个例子。(10 分)

4、干涉条纹的可见度与那些因素有关? 如果其它都是理想的条件下, 且两相干波振幅分别为 A_1, A_2 , 则条纹可见度为多少? (10 分)

三、计算题 (共 60 分):

1、(15 分) 如图, 菲涅尔双面镜实验中, 单色光波 $\lambda = 500 \text{nm}$, 光源和观察屏到双面交线的距离分别为 0.5m 和 1.5m , 双面镜的夹角为 10^{-3}rad 。试求

- (1) 观察屏上条纹的间距。
- (2) 屏上最多可看到多少亮条纹?

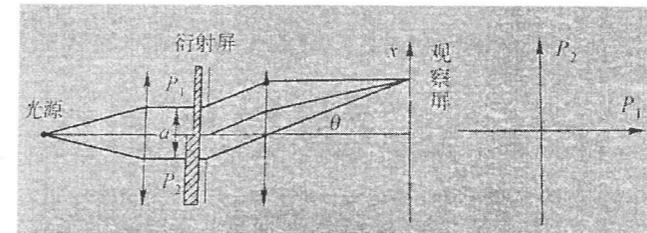


2、(15 分) 在通常亮度下, 人眼瞳孔直径约为 2mm , 若视觉感受最灵敏的光波长为 550nm , 试问:

- (1) 人眼的最小分辨角是多少?
- (2) 在教室的黑板上画的等号的两横线相距 2mm , 坐在距黑板 10m 处的同学能否看清?

3、(20 分) 如图, 在轴上点光源发出的波长为 λ 的单色光入射到缝宽为 a 的单缝夫琅禾费装置上:

- (1) 写出观察屏上夫琅禾费衍射的光强分布和半角宽;
- (2) 若在单缝前方放置各遮挡一半缝宽的两块偏振片 P_1 和 P_2 , P_1 和 P_2 偏振片的透振方向相互垂直, 求此时观察屏上夫琅禾费衍射的光强分布。
- (3) 与无遮挡时相比较, 遮挡后观察屏上夫琅禾费衍射的最大光强和半角宽有何变化?



4、(10 分) 一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在三个叠在一起的偏振片 P_1, P_2, P_3 上, 已知 P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直。求 P_2 与 P_3 偏振化方向之间的夹角为多大时, 穿过第三个偏振片的透射光强为 $\frac{I_0}{8}$?