

中山大学

二〇一二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 856

科目名称: 光学

考试时间: 1月8日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

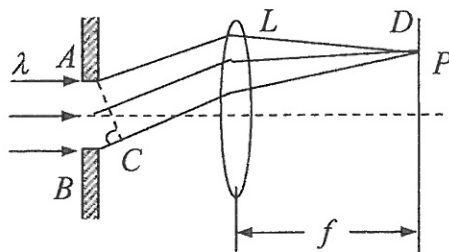
一、选择题 (每道题有多个备选答案, 其中只有一个是正确的, 请将正确答案写在答题纸上。本大题共计 10 小题, 每题 3 分, 共 30 分)

1. 波长为 λ 的单色光在折射率为 n 的媒质中有 a 点传到 b 点相位改变了 π , 则光从 a 点到 b 点的几何路程为
A、 $\lambda/2n$ B、 $\lambda n/2$ C、 $\lambda/2$ D、 $n\lambda$ 。
2. 将单色光垂直入射到一个空气劈尖上, 若慢慢地减小劈尖的夹角, 则从入射光方向可以观察到干涉条纹:
A、条纹间距减小; B、条纹整体移动;
C、条纹间距增大; D、观察不到干涉条纹有什么变化。
3. 波长为 λ 的单色光垂直入射在缝宽为 $a = 4\lambda$ 的单缝上, 对应于衍射角 $\varphi = 30^\circ$, 单缝处的波阵面要划分的波带数目为
A、2 个 B、4 个 C、6 个 D、8 个
4. 光波的衍射现象没有声波显著, 这是由于
A、光是电磁波 B、光速比声速大
C、光有颜色 D、光的波长比声波小得多。
5. 一束光垂直入射到一偏振片上, 当偏振片入射光方向为轴转动时, 发现透射光的光强有变换, 但无全暗情形, 由此可见, 其入射光是
A、自然光 B、部分偏振光 C、全偏振光 D、不能确定其偏振状态的光
6. 能够把一束自然光转变成成为两束相互分开而震动面相互垂直的线偏振光的偏振元件是()
A、偏振片 B、尼科尔棱镜 C、渥拉斯顿棱镜 D、波晶片
7. 有一缝宽为 a 的单缝, 缝后放一焦距为 f 的凸透镜, 在透镜焦平面上放一大屏幕。用波长为 λ 的平行单色光垂直照射在单缝上, 则中央明纹宽度为 Δx_1 ; 若用宽度都为 a 的两条狭缝, 组成中心距为 $2a$ 的双缝, 在距双缝 f 远处放一屏幕形成杨氏双缝装置。仍然用波长为 λ 的平行单色光垂直入射在双缝上, 这时中央明纹宽度为 Δx_2 , 则 $\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$ 为 ()
A、4 B、3 C、2 D、1
8. 一束波长为 λ 的光线, 投射到一双缝上, 在屏上形成明、暗相间的干涉条纹, 那么下列光程差中哪一个对应为暗条纹? ()
A、 2λ B、 $\frac{2}{3}\lambda$ C、 λ D、 $\frac{\lambda}{4}$
9. 一架望远镜筒长 40cm, 物镜焦距 36cm, 他的放大本领为 ()
A、-9 B、9 C、-10 D、8

10. 严格地讲, 空气折射率大于 1, 因此在牛顿环实验中若将玻璃层中的空气逐渐抽去而成为真空时, 干涉环将()
A、变大 B、缩小 C、不变 D、消逝.

二、填空 (请按数字编号将正确的答案写在答题纸上。本大题共 8 题, 第 1-4 题每空 1.5 分, 第 5-8 题每空 3 分, 共计 30 分)

- 几何光学成像的对应关系是 () 到 (); 波动光学诠释成像时的对应关系是 () 到 ()。
- 光谱的单色性越好, () 越长, () 越好。
- 自然光经()后, 成为线偏振光; 该线偏振光又经()后, 可成为圆偏振光。
- 在垂直照射的劈尖干涉实验中, 当劈尖的夹角变大时, 干涉条纹将向 () 方向移动, 相邻条纹间的距离将变 ()。
- 每毫米有 500 条刻痕的衍射光栅的光栅常数为 ()。当以 $\lambda = 4.8 \times 10^{-7} \text{ m}$ 的单色光垂直照射该光栅时最多可观察到 () 条明条纹。
- 一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的交界面上, 发生反射和折射。已知反射光是完全偏振光, 那么折射角 γ 的值为 ()。
- 使一光强为 I_0 的平面偏振光先后通过两个偏振片 P_1 和 P_2 。 P_1 和 P_2 的偏振化方向与原入射光光矢量振动方向的夹角分别是 α 和 90° , 则通过这两个偏振片后的光强 I 是 ()。
- 在真空中一束波长为 λ 的平行单色光垂直入射到一单缝 AB 上, 装置如图, 在屏幕 D 上形成衍射图样, 如果 P 是中央亮纹一侧第一个暗纹所在的位置, 则 BC 的长度为 ()。



三、计算与作图题 (请按照试题要求列出计算过程, 并给出计算结果。本大题共 75 分, 第 1 题 15 分, 第 2 题 23 分, 第 3 题 22 分, 第 4 题 15 分)

- 透射式夫琅和费衍射屏上有三条宽度皆为 a 的平行透光狭缝, 相邻两中心缝间距均为 $2a$, 将中间狭缝覆盖延迟量为 π 的附加相位片, 求单色平行光正入射时该装置的夫琅和费衍射光强分布?
- 在杨氏实验装置中, 光源波长为 640 nm , 两狭缝间距为 0.4 mm , 光屏离狭缝的距离为 50 cm . 试求: (1) 光屏上第 1 亮条纹和中央亮条纹之间的距离; (2) 若 p 点离中央亮条纹为 0.1 mm , 问两束光在 p 点的相位差是多少? (3) 求 p 点的光强度和中央点的强度之比。
- (1) 线偏振光垂直入射到一个表面和光轴平行的波片, 透射出来后, 原来在波片中的寻常光及非常光产生了大小为 π 的相位差, 问波片的厚度为多少? 已知 $n_e = 1.5533, n_o = 1.5442$, $\lambda = 500 \text{ nm}$; (2) 问这块波片应怎样放置才能使透射出来的光是线偏振光, 而且它的振动面和入射光的振动面成 90° 角?
- 有人说: “因为光线沿正晶体的光轴方向传播时不发生双折射, 所以没有双折射现象” 对吗? 请判断对错, 并用惠更斯作图法画出折射光线方向。

四、简答与论述题 (共 15 分, 第 1 题 8 分, 第 2 题 7 分)

- 请回答“马吕斯【Malus】定律”的内容, 并图示之。
- 解释“瑞利判据”, 并举例分析。