

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：838

考试科目名称：光学（几何光学基础+波动光学）

试题适用招生专业：光学

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择题（单选，每题 3 分，共 60 分）

1、下列哪一种情况有可能发生全反射

- (A) 光从空气中射入水中 (B) 光从水中射入玻璃中
(C) 光垂直照射玻璃表面 (D) 光从玻璃中射入空气中

2、一束单色光射入三棱镜中，则出射光将

- (A) 分为多束 (B) 与入射光方向相同
(C) 朝棱镜变厚的一侧偏折 (D) 朝棱镜变薄的一侧偏折

3、下列现象中不能用费马原理解释的是

- (A) 光在均匀介质中的直线传播 (B) 光在介质分界面上的反射
(C) 光在介质分界面处的折射 (D) 光在晶体中的双折射

4、显微镜的分辨率取决于

- (A) 物镜的数值孔径 (B) 物镜的倍率
(C) 目镜的倍率 (D) 目镜的分辨率

5、将高倍显微镜物镜浸没在液体中使用的目的是

- (A) 保护物镜 (B) 保护被观察的微小物体样本
(C) 便于照明被观察的微小物体样本 (D) 增大物镜的数值孔径

6、望远镜的分辨率由下面的哪一个参数决定

- (A) 物镜焦距 (B) 目镜焦距 (C) 入瞳直径 (D) 目镜口径

7、望远镜的倍率与视场的关系是

- (A) 无关 (B) 倍率越高视场越大
(C) 倍率越高视场越小 (D) 视场大小确定则倍率也就确定

8、使用照相机拍摄时

- (A) 光圈数越大则景深越大 (B) 拍摄距离越近则景深越大
(C) 景深越大则所拍摄照片的分辨率越高 (D) 物镜焦距越短则景深越大

9、加大照相机的光圈数可以

- (A) 减小像面照度 (B) 扩大视场
(C) 扩大拍摄距离 (D) 提高物镜分辨率

10、下列关于投影仪投影镜头的叙述，你认为哪项是错误的

- (A) 投影镜头可等效于一个汇聚透镜 (B) 投影镜头可等效于一个发散透镜
(C) 投影镜头必须消像差 (D) 投影镜头必须能够调焦

11、瑞利判据给出了光学系统最小分辨角的一个标准。按瑞利判据，光学系统的最小分辨角为 (D 为入瞳直径)：

- (A) $1.22 \frac{\lambda}{D}$ (B) $2.44 \frac{\lambda}{D}$ (C) $1.22 \frac{D}{\lambda}$ (D) $2.44 \frac{D}{\lambda}$

12、光在两种各向同性均匀介质分界面上发生全反射时，以下描述正确的是：

- (A) 入射角必须大于临界角，且反射光波完全不会进入光疏媒质。
(B) 入射角必须等于或大于临界角，且反射光波完全不会进入光疏媒质。
(C) 入射角必须大于临界角，且反射光波会进入光疏媒质一段距离。
(D) 入射角必须等于或大于临界角，且反射光波会进入光疏媒质一段距离。

13、谈到光源的相干性，正确的是：

- (A) 光源只有完全相干和完全不相干两种。
(B) 光源可以是部分相干的，且取决于光源的单色性和几何尺寸。
(C) 光源可以是部分相干的，且完全取决于光源的单色性。
(D) 光源可以是部分相干的，且完全取决于光源的几何尺寸。





14、F-P 干涉仪（标准具）可以测量波长相差非常小的两条光谱线的波长，其

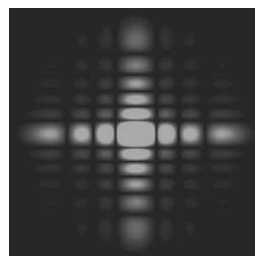
- (A) 干涉仪空气膜的厚度 h 与观察到的级次 k 无关。
(B) 干涉仪空气膜的厚度 h 与仪器的性能无关。
(C) 干涉仪空气膜的厚度 h 与观察到的级次 k 有关，且 h 越大，级次越低。
(D) 干涉仪空气膜的厚度 h 与观察到的级次 k 有关，且 h 越大，级次越高。

15、在折射率为 1.5 的玻璃上镀一层增透膜（折射率为 n ），要对波长为 λ 的光波达到增透目的，膜的最小厚度应该取（在空气中使用）：

- (A) $\lambda/(2n)$ (B) $\lambda/(4n)$ (C) $1.5\lambda/(2n)$ (D) $1.5\lambda/(4n)$

16、如图是一衍射屏的夫琅和费衍射图样，若该衍射屏为不透光屏上开有一透光小衍射孔，则最可能与之对应的衍射孔形状是：

- (A) 
(B) 
(C) 
(D) 

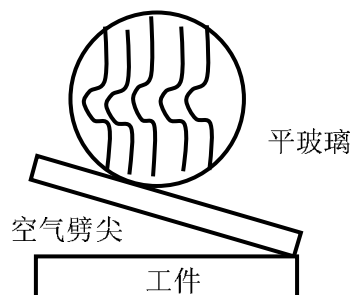


17、在杨氏双缝干涉实验中，通常将前面作为光源的单缝放在双缝的中垂线上。现若将该单缝向下平移一段距离，则观察屏幕上的干涉条纹的位置和间距将

- (A) 上移，不变 (B) 下移，不变 (C) 上移，改变 (D) 下移，改变

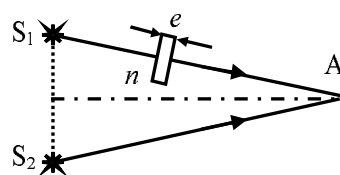
18、用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷，当波长为 λ 的单色平行光垂直入射时，若观察到的干涉条纹如图所示，每一条纹弯曲部分的顶点恰好与其左边条纹的直线部分的连线相切，则工件表面与条纹弯曲处对应的部分

- (A) 凸起，且高度为 $\lambda/4$ 。
(B) 凸起，且高度为 $\lambda/2$ 。
(C) 凹陷，且深度为 $\lambda/2$ 。
(D) 凹陷，且深度为 $\lambda/4$ 。



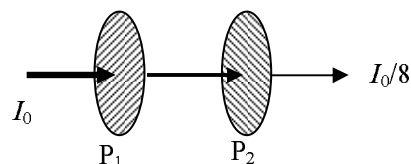
19、两个相同的相干点光源 S_1 和 S_2 ，发出波长为 λ 的光，A 是它们连线的中垂线上的一点，若 S_1 与 A 之间插入厚度为 e 、折射率为 n 的玻璃片，则两光源发出的光在 A 点的光程差和对应的相位差分别为

- (A) $(n-1)e$ 和 $2\pi(n-1)e/\lambda$
 (B) ne 和 $2\pi ne/\lambda$
 (C) $(n+1)e$ 和 $2\pi(n+1)e/\lambda$
 (D) $2(n-1)e$ 和 $4\pi(n-1)e/\lambda$



20、光强为 I_0 的自然光入射到两个偏振片 P_1 、 P_2 上，若观察到透射光强为 $I_0/8$ ，则 P_1 、 P_2 偏振化方向间的夹角应为（不考虑偏振片自身的吸收）：

- (A) 75° (B) 60°
 (C) 45° (D) 30°

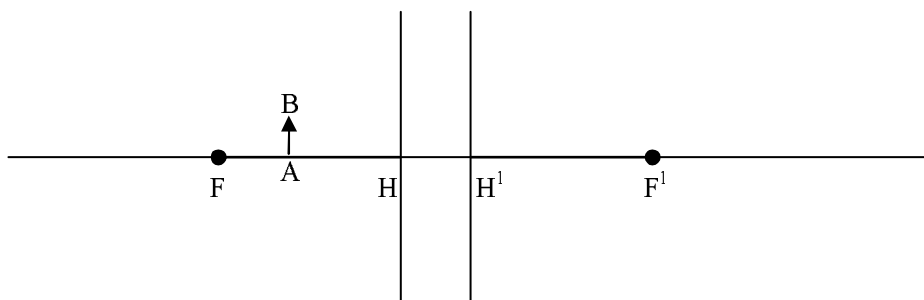


二、简答题（每题 5 分，共 15 分）

- 1、请正确叙述几何光学中的折射定律和反射定律。
- 2、什么是绝对折射率？光学中说的光密媒质、光疏媒质分别是指什么样的媒质？
- 3、几何光学中的实像和虚像是如何定义的？

三、几何光学作图题（注意：虚像及非实际光线请用虚线表示）（5 分）

作图求出下图中物体 AB 通过正透镜成像后的像



四、几何光学证明题（10 分）

试证明：当一条光线通过平行平面玻璃板时，出射光线方向不变，但产生侧向平移。当入射角 θ 很小时，位移为

$$x = \frac{n-1}{n} \theta t$$

式中 n 为玻璃板的折射率， t 为其厚度。

五、几何光学计算题 （每题 10 分，共 30 分）

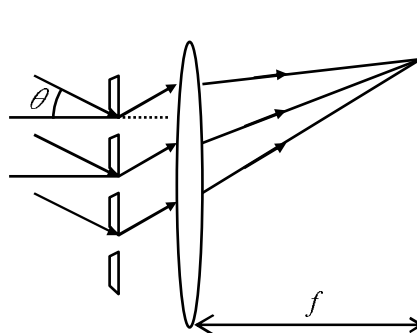
1、沿光轴传播的一束平行光经过一个会聚透镜后，在其后方 30cm 处会聚于一点。若在透镜后方 5cm 处垂直光轴插入一块厚度为 6mm，折射率为 1.5 的平板玻璃，会聚点如何移动？求出会聚点的新位置。（10 分）

2、一架显微镜，物镜焦距为 4mm，中间像成在物镜像方焦点后面 160mm 处，如果目镜是 20 倍的，显微镜总的放大率是多少？（10 分）

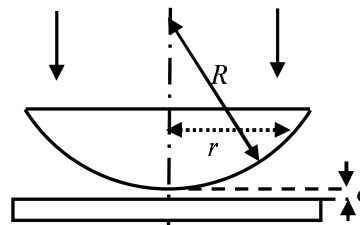
3、已知一开普勒型望远镜物镜和目镜的间距为 120mm，要得到 4 倍的放大率，则物镜和目镜的焦距各取多少？（10 分）

六、波动光学计算题 （共 30 分）

1、如图，平行光线斜入射到衍射光栅上。光源的波长为 $\lambda=643.8\text{nm}$ ，入射角 $\theta=30^\circ$ ，光栅每厘米内有 5000 条刻痕。试求（1）对应 $k=0$ ， $k=+1$ ， $k=-1$ 的主极大的衍射角，并作图表示出来；（2）求可以观察到的主极大的最高级次，并与正入射的情况相比较。（10 分）



2、如图，半径为 R 的平凸透镜放在平板玻璃的上方，其间有很小的间距 e ，并形成空气膜，试推导当波长为 λ 的单色光垂直从上方照射时，反射光干涉最大出现的位置与级次的关系式（用半径 r 表示）。（10 分）



3、空气中油膜的厚度为 $e=3500$ 埃，折射率 $n=1.4$ ，则白光垂直照射时，反射光中加强的波长是哪些？（5 分）

4、波长为 589.3nm 的钠黄光照明迈克尔逊干涉仪，将折射率为 1.56 的玻璃平板插入干涉仪的一支光路中，圆环形条纹中心吞（或吐）了 10 个干涉条纹，求玻璃平板的厚度。（5 分）