

## 昆明理工大学 2010 年硕士研究生招生入学考试试题 (A 卷)

考试科目代码: 834      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: 070207 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、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小
- 2、透镜的两个折射面通常做成球面是因为  
(A) 球面对光线的折射容易计算      (B) 球面的加工及检验比较简单  
(C) 球面透镜能成理想像      (D) 只有球面透镜能汇聚光线
- 3、理想光学系统的成像性质中不包括下列哪一项  
(A) 点成像为点      (B) 物方焦点成像为像方焦点  
(C) 直线成像为直线      (D) 平面成像为平面
- 4、目视光学仪器的放大率是指它的  
(A) 轴向放大率      (B) 横向 (垂轴) 放大率  
(C) 角放大率      (D) 视角放大率
- 5、显微镜物镜框上所刻写的倍率是指物镜的  
(A) 视角放大率      (B) 角放大率      (C) 垂轴放大率      (D) 轴向放大率
- 6、关于望远镜的描述, 下列哪一项是正确的  
(A) 望远镜物镜与目镜组合后的总光焦距为零      (B) 望远镜只能采用一正一负的光焦距组合  
(C) 望远镜所成的像都是正立的      (D) 望远镜能将远处的物体尺寸放大
- 7、用三棱镜做白光分光实验, 不能得出下面的哪一个结论  
(A) 红光偏折最小      (B) 紫光偏折最大  
(C) 偏折角度与波长成反比      (D) 白光由多种色光组成
- 8、在折射率为 1.5 的玻璃中, 可见光的波长范围大约是:  
(A) 380nm~760 nm      (B) 250nm~510 nm      (C)  $380\text{\AA}\sim 760\text{\AA}$       (D)  $1.0\mu\text{m}\sim 7.0\mu\text{m}$
- 9、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) 分辨本领随干涉仪的干涉级次  $k$  和反射率  $R$  的增大而提高。  
(B) 分辨本领随干涉仪的反射率  $R$  的减小而提高。  
(C) 分辨本领随干涉仪空气膜的厚度  $h$  的减小而提高。  
(D) 分辨本领只与干涉仪的反射率  $R$  有关。
- 10、若衍射光栅通光狭缝的宽度  $b$  和光栅常数  $d$  的关系为 1:3, 则衍射图样中缺掉的主极大级次应为:  
(A)  $\pm 3, \pm 6, \pm 9, \dots$       (B)  $\pm 2, \pm 4, \pm 6, \dots$   
(C)  $\pm 1, \pm 3, \pm 5, \dots$       (D)  $\pm 3, \pm 5, \pm 7, \dots$
- 11、光栅衍射中, 在其后的透镜焦面上放置观察屏。若保持透镜不动, 单独分析相距 3 个光栅常数的两个通光狭缝在焦面上各点的衍射, 正确的结论是两者的:  
(A) 衍射图样相同, 且复振幅相同。      (B) 衍射图样不同, 但复振幅相同。

(C) 衍射图样相同, 但复振幅不同。 (D) 衍射图样不同, 且复振幅不同。

12、在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为  $\lambda$  的单色光垂直入射在宽度为  $a=4\lambda$  的单缝上, 对应于衍射角为  $30^\circ$  的方向, 可以观察到

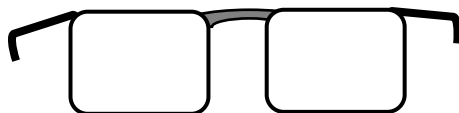
- (A) 第 2 级明纹 (B) 第 2 级暗纹 (C) 第 3 级暗纹 (D) 第 3 级明纹

13、如果 A 与 B 是一对互补屏, 则它们的夫琅禾费衍射之间的关系是:

- (A) 除中心点外, 衍射图样相同, 但相位相反。  
 (B) 除中心点外, 衍射图样相同, 且相位相同。  
 (C) 含中心点在内, 衍射图样相同, 但相位相反。  
 (D) 含中心点在内, 衍射图样相同, 且相位相同。

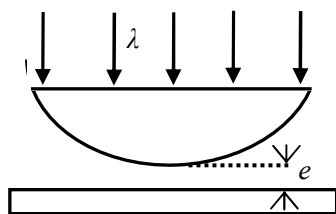
14、有的墨镜同时镀有偏振吸收层, 目的是为了减少反射光对人眼的刺激, 为达到好的效果, 该偏振吸收层正确的偏振化方向应该选择为:

- (A) 竖直  $\updownarrow$  (B)  $45^\circ$  倾斜  $\nearrow$



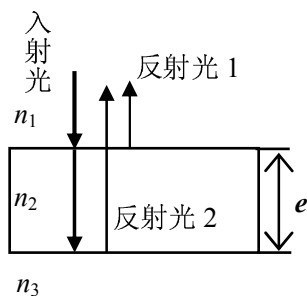
- (C) 水平  $\longleftrightarrow$  (D) 随便

15、如图是牛顿环实验的示意图, 平凸镜的顶点与平板玻璃 (两玻璃材质相同) 间有一小空气间隙, 用单色光垂直照射, 则在反射光中看到平凸镜中心处:



- (A) 一定是暗纹  
 (B) 一定是明纹  
 (C) 不一定是暗纹或亮纹, 决定于玻璃的折射率  
 (D) 不一定是暗纹或亮纹, 决定于间隙  $e$  的大小

16、单色平行光垂直照射在薄膜上, 经上下两表面反射的两束光发生干涉, 如图所示, 若薄膜的厚度为  $e$ , 并且  $n_1 < n_2 > n_3$ ,  $\lambda_0$  为入射光在真空中的波长, 则 1、2 两束反射光间的光程差为:



- (A)  $2n_2e + \lambda_0/2$   
 (B)  $n_2e + \lambda_0/2$   
 (C)  $2n_2e$   
 (D)  $n_2e$

17、一束部分偏振光垂直通过一偏振片, 当偏振片以光线为轴旋转一周, 透射光强的最大值与最小值的比为 1:5, 则该部分偏振光中, 自然光与线偏振光的强度比为 (不考虑偏振片自身的吸收):

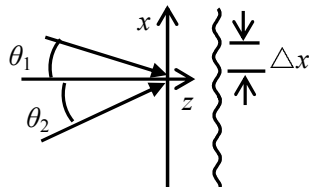
- (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 2:5 (D) 1:5

18、平行光束以大于布儒斯特角的入射角照射到介质分界面上, 则反射光是

- (A) 振动方向垂直于反射面的线偏振光。 (B) 振动方向平行于反射面的线偏振光。  
 (C) 椭圆偏振光。 (D) 部分偏振光。

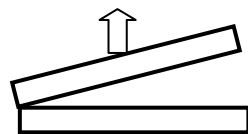
19、如图, 两束相干平行光 (波长为  $\lambda$ ), 传播方向在  $x-z$  平面内, 与  $z$  轴的夹角分别为  $\theta_1$  和  $\theta_2$ , 则它们在  $z=0$  的平面上形成的干涉明纹间的距离  $\Delta x$  为:

- (A)  $\lambda/(\cos \theta_1 + \cos \theta_2)$   
 (B)  $\lambda/(\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$   
 (C)  $\lambda/(\cos \theta_1 + \sin \theta_2)$   
 (D)  $\lambda/(\sin \theta_1 + \cos \theta_2)$



20、如图, 两块平玻璃构成空气劈形膜, 左边为棱边, 用单色平行光垂直入射。若上面的平玻璃保持角度铅直向上移动, 则干涉条纹的

- (A) 间隔变小, 并向棱边方向平移。  
 (B) 间隔变大, 并向远离棱边方向平移。  
 (C) 间隔不变, 并向棱边方向平移。  
 (D) 间隔不变, 并向远离棱边方向平移。

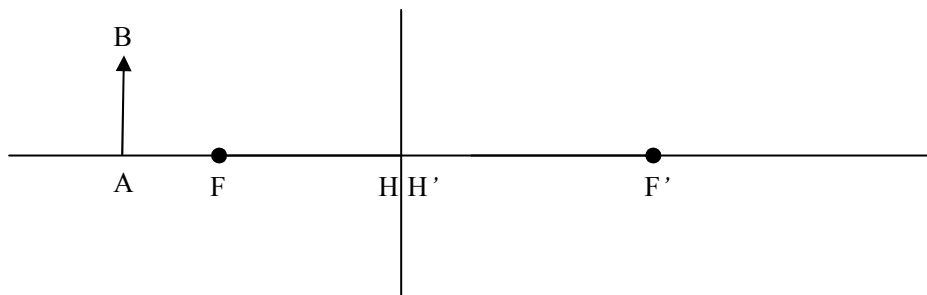


**二、简答题** (每题 5 分, 共 10 分)

- 1、几何光学中如何定义物方焦点和像方焦点?
- 2、几何光学中如何定义入射角、折射角和反射角?

**三、几何光学作图题** (注意: 非实际光线请用虚线表示) (10 分)

作图求出下图中物体 AB 通过薄**正薄**透镜成像后的像

**四、几何光学证明题** (10 分)

顶角  $\alpha$  很小的棱镜称为光楔。证明光楔使垂直入射的光线产生偏向角  $\delta = (n-1)\alpha$ , 其中  $n$  是光楔的折射率。

**五、几何光学计算题** (每题 10 分, 共 30 分)

- 1、已知显微物镜物平面与像平面间的距离为 180 毫米时垂轴放大率为  $-5\times$ , 求该显微物镜的焦距和它离开物平面的距离。(显微物镜可看作薄透镜) (10 分)
- 2、某薄透镜用折射率  $n = 1.5$  的玻璃制成, 它在空气中的焦距为 10cm, 它在水中的焦距为多少? (水的折射率为  $\frac{4}{3}$ ) (10 分)
- 3、要设计一架 5 倍的开普勒型望远镜, 已有一个焦距为 50cm 的物镜, 问, 目镜焦距、物镜和目镜之间的距离各取多少? (10 分)

**六、波动光学计算题** (共 30 分)

1、一束具有两种波长  $\lambda_1 = 560\text{nm}$  ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ) 和  $\lambda_2$  的平行光垂直照射到一衍射光栅上, 测得  $\lambda_1$  的第 3 级主极大与  $\lambda_2$  的第 4 级主极大在衍射角  $\varphi = 30^\circ$  处重叠。求: (1) 光栅常数  $d$ ; (2)  $\lambda_2$  的波长; (3) 理论上可看到  $\lambda_1$  的最高级次  $k_{\text{max}}$ 。 (15 分)

2、如图, 半径分别为  $R_1$  和  $R_2$  的两个平凸透镜相对放置, 其间形成一个空气层, 试推导出当波长为  $\lambda$  的单色光从上方垂直照射时, 反射光干涉暗纹出现的位置 (用半径  $r$  表示) 与级次的关系式。 (15 分)

