

# 浙 江 大 学


## 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 工程光学基础 编号 841

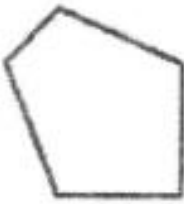
注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

### 一、选择题（每题 2 分 共 42 分）


1. 根据电磁场理论，在各向同性均匀介质中传播的光波，其电场强度  $E$  某点某时刻的相位为 0，那么磁场强度  $H$  同点同时刻的相位为  
a.  $0^\circ$     b.  $90^\circ$     c.  $180^\circ$     d.  $-90^\circ$
2. 在牛顿环装置中，若用平行光垂直照明，则当透镜与平板间距缩小时，条纹将  
a. 向外扩张    b. 向中心收缩    c. 不受影响
3. 下列条件不是干涉所必须的条件的是  
a. 两列光波的频率相同    b. 两列光波的初相位相同  
c. 两列光波的振动方向相同    d. 两列光波的光程差小于波列长度
4. 设线数  $N_1=600$  的光栅其零级主极大强度为  $I_1$ ，在其它条件相同时，线数  $N_2=1800$  的光栅其零级主极大强度为  $I_2$ ，则  $I_2 / I_1$  为  
a.  $1/9$     b.  $1/3$     c. 1    d. 3    e. 9
5. 根据菲涅尔衍射理论，当只允许中心第一、第二、第三共三个半波带通过时观察屏上的亮度为  $I_1$ 。若没有波带片时观察屏上的亮度为  $I_2$ ，则  $I_1 / I_2$  为  
a. 4    b. 2    c. 1    d.  $1/2$     e.  $1/4$
6. 为了观察原子光谱的超精细结构，应首选下列哪一种分光系统？  
a. 棱镜    b. 典型的 F-P 干涉仪    c. 典型的光栅
7. 以直径为  $D$  的圆孔作为衍射受限系统的出瞳，在相干光照明时其截止频率为  $\rho_1$ ，而非相干光照明时其截止频率为  $\rho_2$ ，则  $\rho_2 / \rho_1$  为  
a.  $1/4$     b.  $1/2$     c. 1    d. 2    e. 4
8. 将一块光栅置于相干成像系统中，若在其频谱面上只允许 -1 和 +2 级频谱通过，则其光栅像的空间频率为  
a. 与原来相同    b. 为原来的 3 倍    c. 为原来的 2 倍

9. 当光从各向同性媒质射向各向异性媒质时, 在界面上发生折射, 此时满足折射定律的有 o 光线, 同时有
- a. e 光线      b. e 光波法线      c. e 光线和 e 光波法线
10. 为了检验自然光、圆偏振光、部分偏振光 (圆偏振光 + 自然光), 则在检偏器前插入一块  $1/4$  波片, 当旋转检偏器一周, 看到光强为两亮两半暗, 则为
- a. 自然光      b. 圆偏振光      c. 部分偏振光
11. 把一个 6 倍的望远镜系统倒过来, 即原来的目镜作为物镜, 物镜作为目镜, 观察远处景物时,
- a.  $|\beta| < 1$       b.  $|\gamma| > 1$       c.  $|\beta| > 1$  且  $|\Gamma| < 1$       d.  $|\alpha| < 1$
12. 在照明系统和成像系统的匹配关系中, 以下说法正确的有几个?
- ①照明系统的视场  $\geq$  成像系统的视场      ②照明系统的相对孔径  $\geq$  成像系统的相对孔径  
③光源经照明系统所成的像高  $\geq$  成像系统的物高      ④照明系统的拉赫不变量  $\geq$  成像系统的拉赫不变量  
⑤照明系统的阿贝不变量  $\geq$  成像系统的阿贝不变量
- a. 1 个      b. 2 个      c. 3 个      d. 4 个
13. 在以下图形中选择一种棱镜系统, 适合于在直筒望远镜中充当转像棱镜。
- 


a.



b.



c.



d.
14. 对于两正薄透镜组合, 间距为  $d$ , 以下说法正确的有?
- ①当  $d$  为第一透镜焦距时总焦距等于第一透镜焦距      ②当  $d$  为第一透镜焦距时总焦距为第二透镜焦距  
③当  $d$  为零时总焦距最大      ④当  $d$  为零时总光焦度最大      ⑤可以构成伽利略望远镜  
⑥可以构成开普勒望远镜
- a. 4 种      b. 3 种      c. 2 种      d. 1 种
15. 某正常眼通过带有分划板的望远镜系统观察无穷远物体, 然后把望远镜递给一近视眼, 后者用此望远镜观察有限距离处的物体, 应当
- a. 物镜靠近分划板, 目镜远离分划板      b. 物镜远离分划板, 目镜远离分划板      c. 物镜靠近分划板, 目镜靠近分划板  
d. 物镜远离分划板, 目镜靠近分划板
16. 若一直径为 10mm 的激光束从地球发射到月球表面时, 其光斑直径约为 30km, 地球和月球之间的距离为 384000km, 如要使落到月球上的光斑直径变为 100 米左右, 则地球上射出的激光束应扩束到直径多少左右?
- a. 1.5m      b. 2m      c. 3m      d. 10 m

17. 下面哪些因素直接影响单横模激光器的输出频率选择:
- 工作物质的增益特性和输出镜的透射光谱位置
  - 谐振腔的形状
  - 谐振腔的腔长和工作物质的增益特性
  - 谐振腔的反射率大小
18. 半导体激光器的发射波长基本上由材料的带隙能量(禁带宽度)决定, 其波长 $\lambda$ 和带隙能量 $E_g$ 的关系是:
- $\lambda < \frac{hc}{E_g}$
  - $\lambda = \frac{E_g}{h}$
  - $\lambda = \frac{hc}{E_g}$
  - $\lambda > \frac{hc}{E_g}$
19. 在一个激光谐振腔内部加入一个倾斜的透明平板玻璃, 其主要目的是为了:
- 增加谐振腔的光程
  - 选择谐振频率
  - 输出偏振光
  - 转折光路
20. 侧向出光的半导体激光器, 投射到远处时的光斑形状为
- 圆形
  - 椭圆形, 椭圆长轴平行 PN 结的界面
  - 椭圆形, 椭圆长轴垂直 PN 结的界面
  - 正方形
21. 当激光谐振腔内激光开始振荡时, 激光的输出光强将逐渐增大, 此时增益介质的增益系数将发生什么变化:
- 逐渐增大, 最后稳定在某一恒定值, 出现饱和现象
  - 先增大, 然后减小到某一恒定值
  - 逐渐降低, 最后趋向于 0
  - 逐渐降低到某一恒定值

## 二、填空题(每空 1 分, 共 10 分)

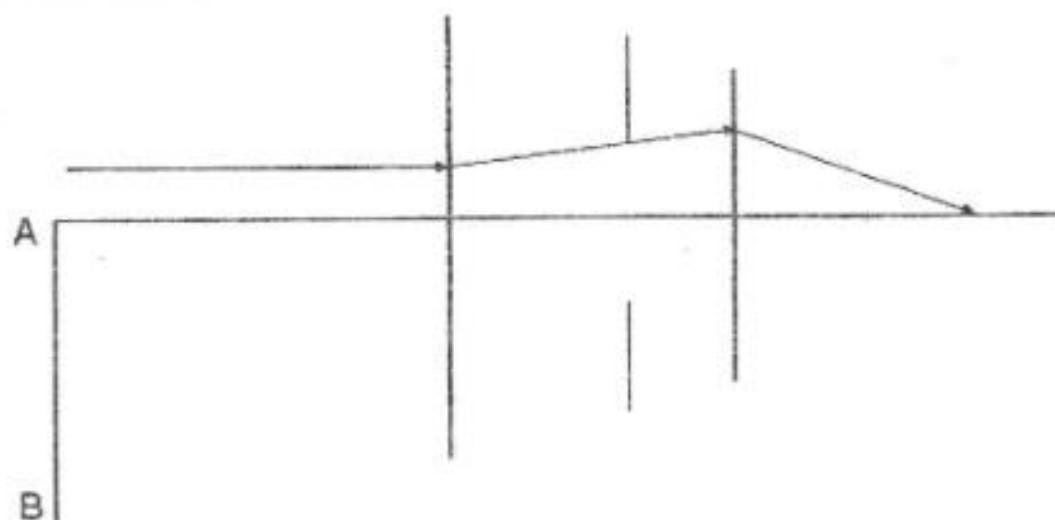
- 用一负透镜和一正透镜组合成一个对远物成实像正光焦度的系统, 正透镜靠近像面, 当二者距离逐渐增大时, 总焦距变\_\_1A\_\_, 如果像面大小一定, 则对无穷远物成像的视场角变\_\_1B\_\_。
- 对于单薄透镜, 当孔径光阑位于\_\_2A\_\_时不产生畸变, 位于\_\_2B\_\_时产生负畸变。
- 写出以下点列图对应的像差名称: 图(a)表示\_\_3A\_\_, 图(b)表示\_\_3B\_\_, 图(c)表示\_\_3C\_\_。



4. 显微镜物镜放大倍率越大, 焦距越 4A, 景深越 4B; 135 相机镜头焦距越长, 景深越 4C。

### 三、作图题(12 分)

- (4 分)画出施密特棱镜的展开图。
- (8 分)图示光学系统由两个薄透镜和之间的孔径光阑组成, 图中已画出一条平行于光轴的光线路径和有限距离处物 AB 的位置和大小。试画出: (1)由 B 点入射的主光线, (2)由 B 点入射的上光线(或下光线)(要求由物面画到像面), (3)像的位置和大小。(请先把原图按原来大小、比例画在答题纸上再行作图)



四、(14 分)一平面电磁波, 其在均匀介质中传播时电场强度可表示为:

$$\vec{E}(x, y, z, t) = (E_x \vec{x} - \sqrt{3} \vec{y} + \sqrt{5} \vec{z}) \exp[i(x + \sqrt{3}y + \sqrt{5}z - 6 \times 10^8 t) \times 10^6] \quad \text{V/m}, \quad \text{其中}$$

$\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$  分别是直角坐标系的三个单位坐标方向矢量,  $x, y, z$  为坐标变量,  $t$  为时间变量。

求该平面电磁波的: ①振动周期; ②此均匀介质中的波长; ③传播方向单位矢量 ( $\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$ );

④传播速度(相速); ⑤该均匀介质的折射率; ⑥电场强度  $\vec{E}$  的  $x$  方向电场分量  $E_x$ ;

⑦磁感强度  $\vec{B}$  的振幅  $|\vec{B}|$ 。(有单位的均应写出单位, 题目中未注明单位的均为标准国际单位)。