

## 2009 年太原科技大学硕士研究生入学考试

## (632) 光学 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

## 一、选择题 (单选, 每题 3 分, 共 30 分)

- 1、光的偏振现象说明了 ( )
- (A) 光的直线传播 (B) 光的色散
- (C) 光的量子性 (D) 光波是横波
- 2、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) 光从水中射入空气中
- (C) 光从空气垂直照射玻璃表面 (D) 光从玻璃垂直射入空气中
- 3、平面镜竖立光滑的桌面上, 一小球从距平面镜 2m 处, 以 0.2m/s 的速度垂直向镜面滚去, 经过 3s, 小球与它在镜中所成的像之间的距离是 ( )
- A. 1.2m B. 1.4m C. 2.8m D. 3.4m
- 4、把凸透镜对准太阳光, 可在距凸透镜 5cm 处得到一个最小最亮的光斑. 若将一物体放在此透镜的主光轴上距透镜 20cm 处, 则在透镜的另一侧可得到一个: ( )
- A. 倒立放大的实像 B. 倒立缩小的实像
- C. 正立放大的虚像 D. 正立缩小的虚像
- 5、光源的相干性有空间相干性和时间相干性, 且: ( )
- (A) 空间相干性和时间相干性分别取决于光源的尺寸和单色性。
- (B) 空间相干性和时间相干性分别取决于光源的单色性和尺寸。
- (C) 空间相干性和时间相干性均取决于光源的尺寸。
- (D) 空间相干性和时间相干性均取决于光源的单色性。
- 6、在杨氏双缝干涉实验中, 若使两缝之间的距离增大, 则观察屏幕上干涉条纹间距将如何变化; 若使单色光的波长减小, 则干涉条纹间距又将如何变化? ( )
- (A) 变小, 变大 (B) 变小, 变小 (C) 变大, 变大 (D) 变大, 变小

7、用每厘米 5000 条的衍射光栅，观察钠光，当光线垂直入射时看到的条纹数为 ( )

- (A) 3                      (B) 6                      (C) 7                      (D) 8

8、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  $I_0/4$ ，则  $P_1$ 、 $P_2$  偏振化方向间的夹角应为 ( )

- (A)  $75^\circ$                       (B)  $60^\circ$                       (C)  $45^\circ$                       (D)  $30^\circ$

9、设一束光波在空间一段有限长距离  $a$  中可表示为

$$E = \begin{cases} E_0 \sin(\pi x / a - \omega t) & 0 \leq x \leq a \\ 0 & x < 0, \quad x > a \end{cases}$$

则这列光波 ( )

- (A) 是一个很好的单色光波。  
 (B) 不是单色光波，但可以分解为有限多个单色光波。  
 (C) 不是单色光波，且由无限多个单色光波组成。  
 (D) 不是单色光波，但经过小孔可以变成单色光波。

10、天空中两颗星相对于一望远镜的角距离为  $4.84 \times 10^{-6}$  弧度，它们都发出波长  $\lambda = 5.50 \times 10^{-5} \text{ cm}$  的光，则望远镜的口径至少应该为 ( )

- (A) 13.8mm                      (B) 13.8cm, (C) 13.8m, (D) 13.8km

二、填空题 (每题 4 分，共 40 分)

1、一个等边三角棱镜，假定入射光线和出射光线对棱镜对称，出射光线对入射光线的偏转角为  $40^\circ$ ，则棱镜材料的折射率为\_\_\_\_\_。

2、在平行平板多光束干涉中，若平板的反射率为 0.92，则干涉条纹的精细度为\_\_\_\_\_。

3、波长为 589.6nm 的钠光照射在一双缝上，在距双缝 2m 的观察屏上测量 20 个条纹共宽 2.4cm，双缝之间的距离是\_\_\_\_\_。

4、在不透明细丝的夫琅和费衍射图样中，若所用的透镜的焦距为 600mm，光波波长为 650nm，测的暗条纹的间距为 1.5mm，则细丝的直径为\_\_\_\_\_。

- 5、惠更斯-菲涅耳原理\_\_\_\_\_。
- 6、波长为 632.8nm 氦氖激光器出射窗口的直径约为 1mm，氦氖激光的衍射发散角为\_\_\_\_\_。
- 7、牛顿环是等\_\_\_干涉。
- 8、要想观察的光的双缝干涉条纹，除了要求光的频率相同、振动方向相同、相位差恒定以外，还要求的条件有\_\_\_\_\_。
- 9、色散现象的原因是\_\_\_\_\_。
- 10、光场的时间相干性是指\_\_\_\_\_。

### 三、计算题（每题 20 分，共 80 分）

- 1、单缝夫琅禾费衍射实验中，垂直入射的光有两种波长， $\lambda_1=400\text{nm}$ ， $\lambda_2=760\text{nm}$ 。已知单缝宽度  $a=1.0\times 10^{-2}\text{cm}$ ，透镜焦距  $f=50\text{cm}$ 。求两种光第一级衍射明纹中心之间的距离。若用光栅常数  $d=1.0\times 10^{-3}\text{cm}$  的光栅替换单缝，其他条件和上问相同，求两种光第一级主极大之间的距离。
- 2、在双缝实验中，用一很薄的云母片 ( $n=1.58$ ) 覆盖其中的一条缝上，这时屏幕上的第七级明条纹恰好移到屏幕中央原零级明条纹的位置，如果入射光的波长为 550nm 则此云母片的厚度是多少？
- 3、半径为  $R_1$  的平凸透镜与半径为  $R_2$  的平凹透镜叠放在一起 ( $R_2 > R_1$ )，其间形成一个空气楔，试推导出当波长为  $\lambda$  的单色光垂直从上方照射时，反射光干涉最大出现的位置（用半径  $r$  表示）与级次的关系式。
- 4、空气中油膜的厚度为  $d=350\text{nm}$ ，折射率  $n=1.4$ ，问太阳光垂直照射时，反射光中加强的波长是哪些？