

2011年太原科技大学硕士研究生入学考试

(642) 光学 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 简述题。(每小题 5 分, 共 25 分)

1. 惠更斯原理
2. 像差
3. 相干长度
4. 法布里-珀罗干涉仪
5. 巴比涅原理

二. 选择题(单选, 每小题 5 分, 共 50 分)

1. 光的衍射现象说明了

- (A) 光的直线传播 (B) 光的色散
(C) 光的量子性 (D) 光的波动性

2. 设光在折射率为 n 的介质中传播, 则下列说法正确的是

- (A) 光速与 n 成正比 (B) 光速与 n 成反比
(C) 光速与 n 无关, (D) 都不对

3. 当物距大于凸透镜的焦距时, 可在距凸透镜的另一侧得到一个:

- 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

4. 照相机的光阑:

- (A) 仅影响照度, (B) 仅影响景深,
(C) 影响照度和景深, (D) 两者都不影响

5. 在杨氏双缝干涉实验中, 波长为 λ , 缝屏间距为 D , 屏上条纹间距为 x , 则两缝间距为

- (A) $\frac{D\lambda}{2x}$, (B) $\frac{Dx}{\lambda}$, (C) $\frac{Dx}{2\lambda}$, (D) $\frac{D\lambda}{x}$

6. 牛顿环第 k 条暗环的半径为 4mm, 第 $k+5$ 条暗环半径为 6mm, 则 k 为

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

7. 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° (B) 60° (C) 45° (D) 30°

8、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。
- 9、人眼瞳孔直径约为 3mm ，如果在黑板上画间距为 1cm 的平行线，则恰好能分辨的距离是
(A) 4.55m ，(B) 45.5m ，(C) 455m ，(D) 4550m

- 10、一块波带片的孔径内有 20 个半波带 $1, 3, 5, \dots, 19$ 奇数带露出， $2, 4, \dots, 20$ 偶数带挡住，则轴上场点的强度是自由传播的 ()
(A) 20 倍，(B) 200 倍，(C) 40 倍，(D) 400 倍

三. (本题 15 分)

波长 $\lambda = 563.3\text{nm}$ 的单色光，从远处的光源出发，穿过一直径 $D=2.6\text{mm}$ 的小圆孔，与孔相距 $r_0 = 1\text{m}$ 处放一屏幕。(1) 屏正对孔中心的点是亮的还是暗的？(2) 要使该点成为暗点至少要把屏移动多少距离？

四. (本题 20 分)

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 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 (用半径 r 表示) 与级次的关系式。

五. (本题 20 分) 计算均匀余弦发光圆盘在轴上一点产生的垂直照度。设盘的半径为 R ，亮度为 B 。

六. (本题 20 分)

以自由传播为特例，验证惠更斯-菲涅耳原理，并导出衍射积分公式的比例系数。