

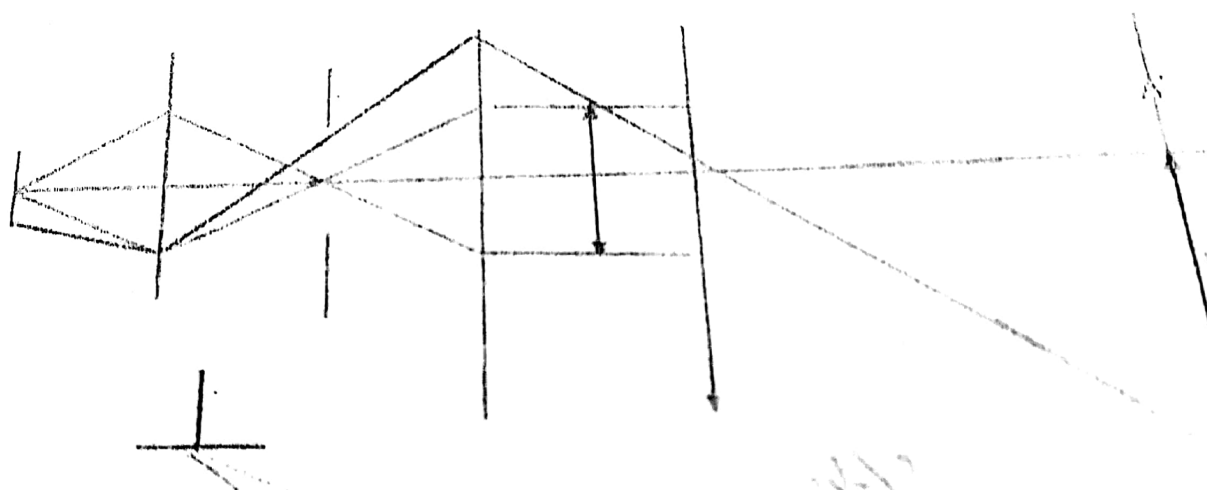
浙江大学工程光学基础 2013 年考研试题回忆版及参考答案

一 选择填空题目：

今年选择题目打破常规，题目没有原题。出了几个光电子题目的新题目，在复习过程中切记要做到全面。填空题目比较基础。

三作图题目：

显微镜与照明系统题目见 2011 年原题



光网，到此资料的，

四：真空中有一光波  $E = (-\sqrt{2}E_0 i + 2E_0 j + E_0 k)e^{i(x+z-\omega t)}$ ，则此种波为何种波？

(2) K

(3) 波长  $\lambda$

(4) 角频率  $\omega$

(5)  $E_z$

(6) 振动方向

平面偏振波  $k=(1,0,1)$   $\lambda=\sqrt{2}\pi(\text{m})$   $\omega=2\pi/T=\text{rad/s}$  振动方向为  $(-1/2, 1/2, 1/2)$

五

在典型的迈克尔逊干涉仪测量系统中。两条光路分别是 A 光路和 B 光路，A 光路中中有

条长为 5.0 mm 的气室，开始是真空，此时 A 光路比 B 光路短 1.0  $\mu\text{m}$ ，系统采用波长为

8.9。3 nm的电光源照明，调整后形成等倾干涉条纹。慢慢的向气室内注入木中气体  $n = 1.0003$ ，知道一个大气压为止，问观察到的条纹是怎么样随着气体的注入过程移动的？

解答：

①因为 A、B 两路光程差先减小，后增大，条纹先像中心收缩，后向外扩张

$$(2) (n-1)l = (1.0003-1) \cdot 50\text{mm} = 15\mu\text{m} > 10\mu\text{m} \quad 2 \cdot 10\mu\text{m} = m_1 \cdot \lambda \rightarrow m_1 = 33.94$$

$$2 \cdot (15-10) = m_2 \cdot \lambda \rightarrow m_2 = 17$$

答：共移动的条纹数为  $m_1 + m_2 = 51$  个。

六 现在采用一渐变折射率材料的设计微型照相物镜，设计选定波长为 550nm.用该材料做

成一等厚的圆片，厚度  $d$  为 1mm,直径  $D$  为 5mm.折射率在厚度方向均匀，从中心沿半径为

$r$  方向逐渐变小，规律为  $n(x, y) = 1.5 - \beta(x^2 + y^2)$  其中  $\beta = 0.005/\text{mm}^2$ ，证明该平面元件

$r$  方向逐渐变小, 规律为  $n(x, y) = 1.5 - \beta(x^2 + y^2)$  其中  $\beta = 0.005 / \text{mm}^2$ , 证明该平面元件与透镜等效, 并求其等效焦距。

计算其照相物镜对选定设计波长的理论分辨率为多少线对/mm

有题意得到: 一束平行光垂直入射复振幅为  $E_0$ , 引入光瞳函数  $P(x, y) = \begin{cases} 1 & (\text{透镜内}) \\ 0 & (\text{透镜外}) \end{cases}$

经过图片后相位变化

$$g = kn(x, y)d$$

$$\text{图片后复振幅 } E_1 = E_0 P(x, y) e^{ig} = E_0 p(x, y) e^{ik[1.5 - \beta(x^2 + y^2)]d}$$

$$f = \frac{1}{2\beta d} = 100 \text{ mm}$$

将指数中的常数项提取出来, 显然与透镜等效。

(2)

$$\Delta x = \frac{1.22 \lambda f}{D} = \frac{1.22 * 550 * 10^{-6}}{5mm}$$

可知理论分辨极限的线对数为  $\frac{1}{\Delta x} = 74.5 \text{ 线对/mm}$

第七题:

设计一块闪耀光栅, 要求该光栅对波长为 500nm 垂直于刻痕面的光波二级衍射闪耀, 分辨

本领  $10^6$ , 每毫米有 300 个刻痕, 求该光栅的

(1) 闪耀角

(2) 光栅总条数

(3) 自由光谱范围

(2) 光栅总条数

(3) 自由光谱范围

$$\textcircled{1} d = 1/300 \text{ mm} \quad 2d \sin \gamma = \lambda \rightarrow \gamma = \arcsin \frac{500 \times 10^{-9}}{(2 \times 1/300 \times 10^{-3})} = 4.3^\circ$$

$$\textcircled{2} A = mN \rightarrow 2N = 10^6 \rightarrow N = 5 \times 10^5$$

$$\textcircled{3} \Delta \lambda = \lambda / m \rightarrow m = 2 \text{ 时, } \Delta \lambda = 250 \text{ nm}$$

八题目:

自然光通过透光轴与 x 轴夹角为  $45^\circ$  的起偏器垂直入射到两块  $1/4$  玻片上, 最后是一块

光轴与  $x$  轴方向成  $45^\circ$  的起偏器。已知第一块玻片的快轴在  $y$  方向上。问

(1) 第一块  $1/4$  玻片透出的光是什么偏振光

(2) 第二块  $1/4$  玻片的快慢轴应该如何放置才能使得光无法通过检偏器件。试用琼斯矩阵说明。

则为使输出为零,  $1 - i\cos 2\theta - \sin 2\theta = -(-i\sin 2\theta - i + \cos 2\theta) \rightarrow \theta = \pi/4$ . 快轴沿  $y$  轴。

$$E_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$G_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -i \end{bmatrix} \rightarrow E_1 = G_1 E_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -i \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -i \end{pmatrix}$$

显然为右旋圆偏振光。

(2)

$$G_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 - i\cos 2\alpha & -i\sin 2\alpha \\ -i\sin 2\alpha & 1 + i\cos 2\alpha \end{bmatrix} \rightarrow E = G_2 E_1 = \begin{pmatrix} 1 - \sin 2\alpha - i\cos 2\alpha \\ \cos 2\alpha - iz + \sin 2\alpha \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \alpha = 90^\circ \Rightarrow \text{快轴沿 } y \text{ 方向。}$$

几何光学答题, 主要是记住  $r$  的公式, 基点的公式, 把前面几年的弄清楚, 这一个题目比

较简单。

光电子题目, 与 12 年的最后一题目相差不大, 很简单。