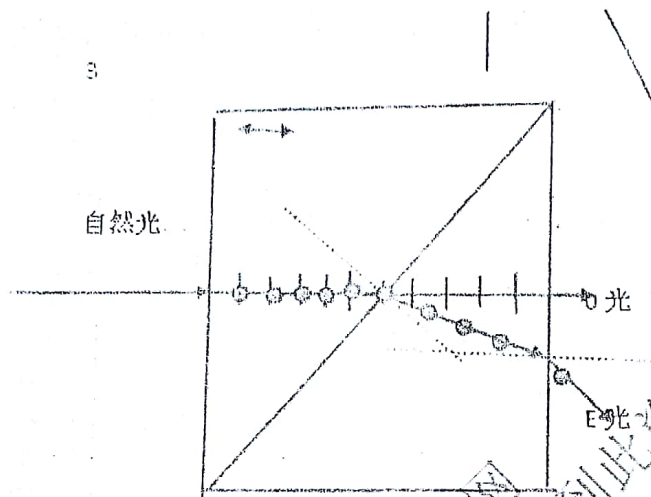


2014 年浙江大学工程光学基础考研回忆版真题及参考答案

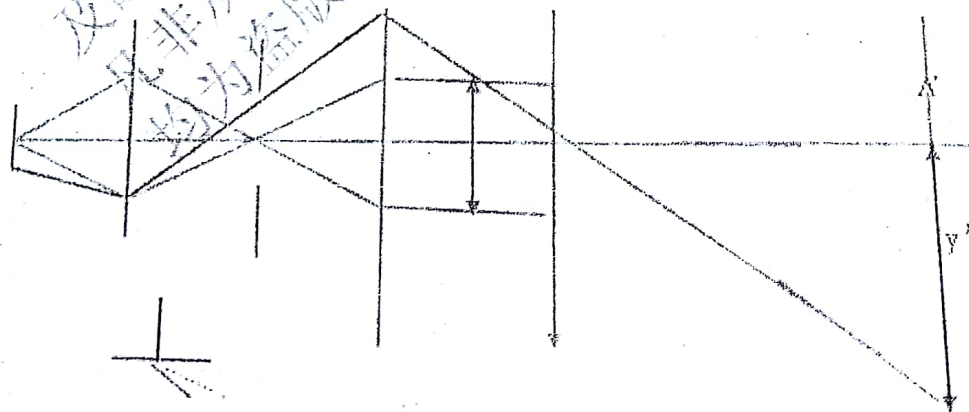
选择题目与填空题目今年出的都是原题本很简单，在前几年的答案讲述已经很清楚，不再重复。切记前面真题认真整理。

三作图题目

1 已知单色自然光入射到图示的奥匈棱镜（正单轴石英晶体）中后其折射光与出射光的传播方向与偏振方向示意图：



2 另一个作图题目很简单，与 11 年的差不多。



四

波长为 500nm 的正入射在一平面透射光栅上，有两个相邻的两极大分别出现在 $\sin\theta=0.2$ 和 $\sin\theta=0.3$ 处，第四级缺级，求

(1) 光栅上相邻两缝之间的间距？

(2) 光栅上缝的可能最小宽度？

... (1) 和 (2) 之后, 问在光屏上实际呈现的全部级次?

(4) 当以 45° 角入射时, 问在光屏上实际呈现的全部级次。

答:

$$\sin \theta_1 = 0.2 \quad \sin \theta_2 = 0.3$$

$$d \sin \theta_1 = m_1 \lambda (1)$$

$$\text{由光栅方程得到: } d \sin \theta_2 = m_2 \lambda (2)$$

$$(2) \text{-(1) 得到: } 0.1d = \lambda \longrightarrow d = 5000 \text{ nm} = 5 \mu\text{m}$$

$$\text{由于第四级缺级 } \frac{d}{a} \leq 4 \longrightarrow a \geq \frac{d}{4} = 1.25 \mu\text{m} \longrightarrow a = 1.25 \mu\text{m}$$

(3) 选定的 d 和 a 后由光栅方程得到 $m=10$

由于缺级, 4, -4, 8, -8 不存在, 故呈现的级次是 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, -9, -7, -6, -5, -3, -2, -1
共 15 级

(4) 当以 45° 入射时, 由光栅方程得:

$$d(\sin \theta \pm \sin 90^\circ) = m\lambda \longrightarrow m_1 = 17.07 \quad m_2 = -2.93$$

由于缺级效应, 可以呈现的级次是 -2, -1, 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 17
共 16 级。

第六题目: (简单基本题目, 不要做错)

$$\text{真空中有一光波 } \vec{E} = (-\sqrt{2}\vec{e}_x + 2\vec{e}_y + E_z\vec{e}_z) \cdot e^{i(x+z-\omega t)},$$

问: ①此波为何种偏振波? ②波矢量 k ; ③波长 λ ;

④角频率 ω ; ⑤ E_z ; ⑥振动方向。

第七题目:

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

光轴与 x 轴方向成 45° 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, $1 - i\cos 2\theta - \sin 2\theta = -(-i\sin 2\theta - i + \cos 2\theta) \rightarrow 0 = \pi \therefore$ 快轴沿 y 轴。

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

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

显然为右旋圆偏振光。

(2)

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

第八题目:

把前几年的掌握好, 今年题目也比较简单, 切记不要只记住公式, 将原理真正弄懂。很重要。

第九题目: 光电子题目与 12 年差不多, 题目简单, 切记不能丢分。

(14分) 一平面电磁波, 其在均匀介质中传播时的电场强度可表示为:

$$\vec{E}(x, y, z, t) = (E_0 \vec{x} - \sqrt{3} \vec{y} + \sqrt{5} \vec{z}) \exp[i(x + \sqrt{3}y + \sqrt{5}z - 6 \times 10^6 t) \times 10^6] \quad \text{V/m} \quad \text{其中}$$

$\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$ 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。
 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 磁感应强度 \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)。

时雨考研考博网 <http://jsyky.taobao.com/>

若干题目比较出乎意料, 例如: 有个填空题考了光学玻璃的一些参数计算和性能判断。

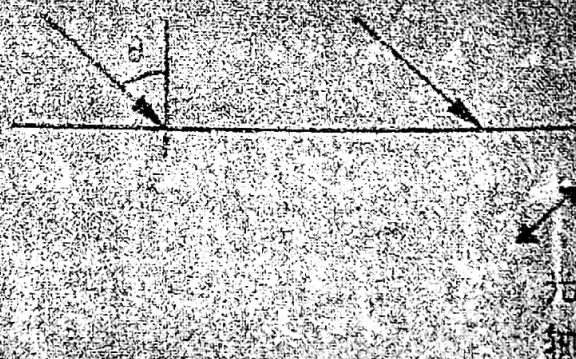
题目:

成像系统, 求反射, 透射后左手系右手系转换;

显微镜照明系统, 画入瞳, 出瞳等

菲涅耳作图

14分: 入射光以 θ 角射向空气-石英晶体界面, 石英晶体的光轴取向如图。试用惠更斯作图法求取折射光波的 k, S, S_0 的方向。



考研考博网 <http://jsyky.taobao.com/>

衍射那一章题目, 和往年变化大 (不常规), 两个小问。细节记不起了。

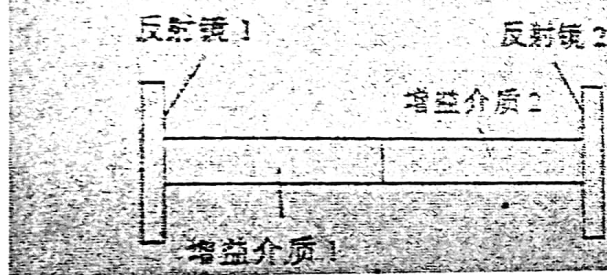
往年类似, 难度不大。傅里叶光学大题:

在相干光学处理的 $4f$ 系统中, 若在物面 (xy 平面) 上放置一正弦光栅, 其透射系数为 $t(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2\pi u_0 x$, 试问: (1) 在频谱面的中央放置一小圆屏挡光栅的零级谱, 求这时像面 ($x'y'$ 面) 上的光强分布? (2) 移动小圆屏, 挡住

激光大题:

十一、(8分)如下图所示,一固体激光器的增益介质是由两种不同材料的介质粘接而成,假设增益介质1的折射率为 $n_1=1.5$,对波长 $\lambda_1=500\text{nm}$ 的光有增益,而对其它波长只是透明的介质;增益介质2的折射率为 $n_2=2.5$,对波长 $\lambda_2=900\text{nm}$ 的光有增益,而对其他波长只是透明的介质,增益介质1和增益介质2的长度均为 50mm ,谐振腔的反射镜和增益介质端面相贴,试问:

- 1) 该激光器的纵模间隔为多少?
- 2) 波长 λ_1, λ_2 是否满足谐振腔谐振条件?
- 3) 如果要使 λ_1, λ_2 都有可能从谐振腔输出,反射镜2需要离开增益介质2端面至少多少距离?



及时雨考研考博网 <http://jsyky.taobao.com/>

十、几何光学大题。这题目难度应该是比过去10年所有几何光学题难度大些,显微系统是个组合镜组,光路中还加了光学平板,计算物镜参数麻烦,关键是处理一个条件:变物镜参数时不会改变系统的共轭距,后面目镜的参数以及光瞳的计算比较常规。