

浙 江 大 学

二零一零年攻读硕士学位研究生入学考试试题（A）

一、选择题

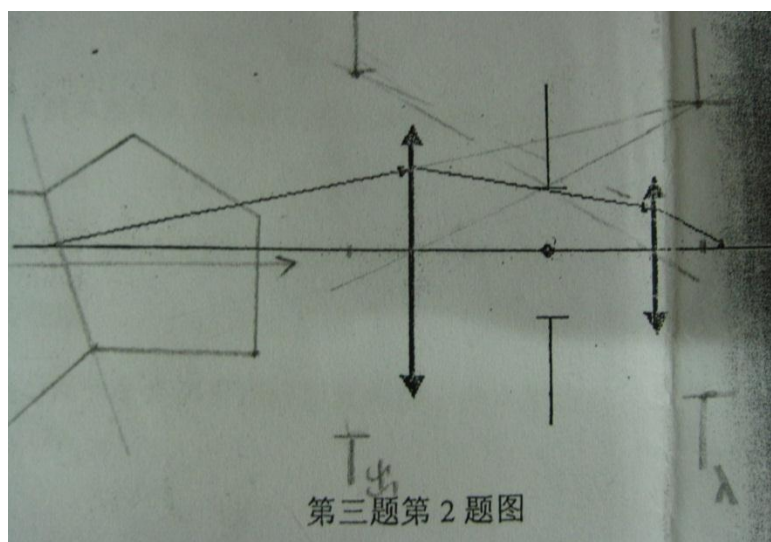
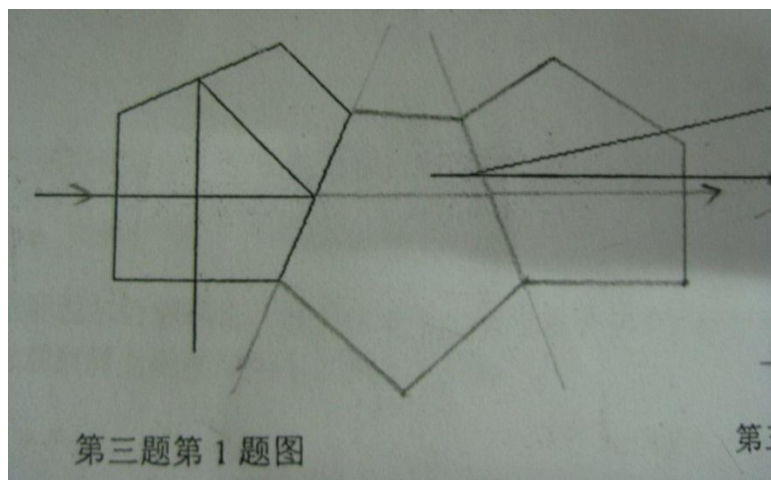
1	2	3	4	5	6	7	8
b	a	d	b	a	a	c	b
9	10	11	12	13	14	15	16
b	c	c	d	c	b	d	e
17	18	19	20	21	22	23	24
a	b	d	c	b	c	a	a

- 由根据菲涅尔公式，有 $t = \frac{2}{n+1}$ ，其中， $n=n_2/n_1$ ，于是计算得 $n=1/1.5$ ， $t=2/(1+1/1.5)=1.2$
- 考点为光波的叠加，相邻波节（或波腹）距离是 0.5λ ，响铃波节和波腹距离为 0.25λ ；
- 参考傅里叶变换公式
- 光栅的色分辨本领 $A=mN$
- a 间距缩小后，想象凸透镜交一水平面，间距缩小后交线向外扩张。
- 考点为菲涅尔波带片，注意到光强为复振幅的平方，于是可知 $E=E_1/2, I_1=4I_0$ ；
- 无论物体与透镜相距多少，都能够在透镜后焦面上得到频谱，差别仅在相位因子上；
- $(e^{iu} + e^{-2iu})(e^{-iu} + e^{2iu}) = 2 + (e^{3iu} + e^{-3iu}) = 2 + 2\cos 3u$
- 见工程光学晶体光学基础
- 常考题
- 偏振光的变换和测定，书 P444 最后一段
- 常考题，书 P434 第一段
- 入射角 与出射角相等
- 2、3 两种
- 1、4 两种
- 存在色散
- 自发辐射产生的光可以作为受激辐射的信号光
- 根据费米能级的定义可知，处在其上的概率都为 50%
- 声光布拉格衍射。
- 书上可以考到发光效率，百度知道上的答案错误。

二、填空题

- e 光线 o 光线 o 光波法线 e 光光线面 Vo Ve 椭圆长轴 正 e 光波法线
- 增大 20
- 负（短焦，长工作距离）
- 畸变
- 虚像
- 小
- 减小 不变
- 物 主

三、作图题
见图。



四、设 $E_1 = A_0 \exp(ikr - \omega t) \exp(iq)$

则 $E_2 = E_1 \exp(iq)$ $E_n = E_1 \exp(i(N-1)q)$

$$\therefore E_1 + E_2 + \cdots + E_n = E_1 (1 + \exp(iq) + \exp(i2q) + \cdots + \exp(i(N-1)q)) = E_1 \left[\frac{\exp(-iN\frac{q}{2}) - \exp(iN\frac{q}{2})}{\exp(-i\frac{q}{2}) - \exp(i\frac{q}{2})} \right] \cdot \frac{\exp(iN\frac{q}{2})}{\exp(i\frac{q}{2})} = E_1 \cdot$$

$$\frac{\sin \frac{Nq}{2}}{\sin \frac{q}{2}} \cdot \exp \left[i(N-1) \frac{q}{2} \right]$$

$$\therefore \text{合成振幅为 } A_0 \cdot \frac{\sin \frac{Nq}{2}}{\sin \frac{q}{2}}$$

五、(1) $\therefore b_c \beta = \lambda$

$$\therefore b_c = \frac{\lambda l'}{d} = \frac{500 \times 500}{1} = 2.5 \times 10^5 \text{ nm} = 0.25 \text{ mm}$$

$$(2) e = \frac{\lambda D}{d} = \frac{500 \times 10^3}{1} = 5 \times 10^5 \text{ nm} = 0.5 \text{ mm}$$

六、考点为多缝衍射图样.

$d=1/500\text{mm}$, $N=500*100=50000$ (注意这里 N 的定义为总缝数, 而非单位 mm 线数)

$$\text{半宽度角为 } \Delta\theta = \frac{\lambda}{Nd\cos\theta}, \Delta l = \Delta\theta \cdot f' = \frac{\lambda f'}{Nd\cos\theta}$$

由 $d\sin\theta=m\lambda$, 可算出 θ

当 $m=1$ 时, $\sin\theta=632.8*10^{-9}/(1/500*10^{-3})=0.3164$

$$\rightarrow \Delta l = 632.8*500/(50000*1/500*0.9486)=3.34\mu\text{m}$$

当 $m=2$ 时, $\sin\theta=0.6328 \rightarrow \Delta l=4.09\mu\text{m}$

七、考点为琼斯矩阵

经透光轴在 45° 方向的起偏器后, 自然光变换的琼斯矩阵为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, 则

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & i \end{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ i \end{bmatrix}, \text{ 可看出为右旋圆偏振光。}$$

八、考点为傅里叶光学基础

在 xy 平面上的复振幅分布 $\tilde{E} = A \exp[i \frac{2\pi}{\lambda} (\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y + \frac{2}{3}z)]$, 其中 $\lambda=600\text{nm}$

空间频率 $u=2/(3\lambda)=1.11*10^6\text{m}^{-1}$, $v=1/(3\lambda)=5.56*10^5\text{m}^{-1}$

九、

L_2	f'_2	D_2	$2y_1$	L_1	f'_1	D_1	J
-50mm	49.5mm	12.375mm	12.375mm	-50mm	25mm	30mm	3.7125mm

$$\begin{cases} -l_2 + l'_2 = 5.05 \\ \frac{1}{l'_2} - \frac{1}{-l_2} = \frac{1}{f'_{\text{物}}} \\ \frac{l'_2}{l_2} = -100 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} l_2 = -0.05\text{m}, l'_2 = 5\text{m} \\ f'_{\text{物}} = 49.5\text{mm} \\ D_2 = \frac{1}{4}f'_{\text{物}} = 12.375\text{mm} \end{cases}$$

$$-l_1 - l_2 = 100 \rightarrow l_1 = -50\text{mm} \quad 1/50 - 1/(-50) = 1/f'_1 \rightarrow f'_1 = 25\text{mm}$$

$$2y_1 = D_2 = 12.375\text{mm}$$

$$D_1 = (18^2 + 24^2)^{0.5} = 30\text{mm}$$

$$J = n'y' \tan u' = (1.8^2 + 2.4^2)^{0.5} * 12.375 * 10^{-3} / 5 / 2 = 3.7125 * 10^{-3}\text{m} = 3.7125\text{mm}$$

十、(1) $\Gamma = k_0(n_x - n_y)L = k_0(n_1 - n_2)L - 1/2k_0(r_1n_1^3 - r_2n_2^3)EL$

$$\text{又 } V = E \cdot d \quad k_0 = 2\pi/\lambda$$

$$\therefore V_\pi = \frac{d}{L} \cdot \frac{\lambda}{r_1n_1^3 - r_2n_2^3}$$

$$(2) \Gamma_0 = k_0(n_1 - n_2)L = 2.5\pi$$

$$\Gamma = 2.5\pi - xV/V_x$$

\therefore 当 $\Gamma = (2m+1)\pi$ 时, 通过检偏器光最大

$\therefore V = (2m-3/2)V_\pi$ 时通过光最大

$$V_\pi = \frac{d}{L} \cdot \frac{\lambda}{r_1n_1^3 - r_2n_2^3}$$

光电系 08~11 年的考研卷，在 12 年考研时还没有参考答案，给同学们的复习制造了一些麻烦。这也是我们寝室两人，梦神和幻水，制作这份参考答案的缘起。梦神负责试卷的填写计算，我负责纸质版转换为电子版。之前曾将答案提供给校图书馆的文印室，但因其中还存在少许错误，并且文印室价格坑爹，故共享 2.0 电子版。在此，期望我们的学弟学妹们能够在慢慢考研路上取得好成绩，要相信，只要付出，就会有回报！

另，**希望大家不要把这份资料传播到外网去，谢谢！**

2012 年 5 月于教三