

物光回忆卷：2020-2021秋冬

Author: Peter_H

一、选择

1. 平静的湖水。已知水的折射率1.33，求水中月亮的亮度和天上月亮的亮度之比
2. 全息图记录着一个班30个同学，数年过去坏掉一半，问现在全息图的复现像如何（A. 30个同学的完整立体像 B. 30个同学的立体像，只是有点模糊 C. 15个同学的立体像 D. 30个同学的平面像）
3. 忘记了

二、填空

1. 杨氏双缝干涉，一个缝前面有相位变化 ($\delta = 3\pi, 2.5\pi$)，问光强为开始的多少倍
2. 双折射，垂直入射。本来光轴垂直于表面，但是由于制作误差偏了 2° ，已知 n_o, n_e ，问 e 光离散角 α
3. 忘记了

三、作图

类比惠更斯作图法作出以 θ 角入射到玻璃的折射光线，并用图中的线段表示折射角，以 $\theta = 45^\circ$ ， $n = 1.5$ 作图

四、计算

1. 闪耀光栅

设计闪耀光栅使得第二级闪耀。已知每毫米刻线数为 300

求：

- 闪耀角
- 刻线数、光栅总长
- 自由光谱范围

2. 杨氏双缝干涉+偏振综合题

杨氏双缝干涉实验，光源、两缝、像面前面均有一个透光轴沿水平方向的偏振片。已知 λ, D, d ，最大光强处光强为 I 。

- 求此时的条纹间距 e_1 、对比度 K_1

- 两缝前面的偏振片一个顺时针转 30° , 一个逆时针转 30° , 问是否有干涉条纹, 若有, 问此时的条纹间距 e_2 、对比度 K_2 、最大光强是 I 的多少倍; 若无, 说明理由
- 两缝前面的偏振片一个顺时针转 45° , 一个逆时针转 45° , 同时拿掉像面前的偏振片, 问是否有干涉条纹, 若有, 问此时的条纹间距 e_3 、对比度 K_3 、最大光强是 I 的多少倍; 若无, 说明理由

3. 4f系统

一个4f系统, 第一个透镜的前焦面放着一张图片, 其振幅透射率为 $t(x) = t_0 + t_1 \cos(2\pi u_0 x)$, $u_0 = 500 \text{ m}^{-1}$

- 求像面光强分布
- 频域面滤波, 只留 ± 1 级, 问像面光强分布和此时像面的频率
- 频域面滤波, 只留 0 级, 问像面光强分布和此时像面的频率

4. 正交偏振光

已知 $x : y = 2 : 1$ 的右旋椭圆偏振光

- 写出它的琼斯矢量 \vec{E}_1
- 写出一个和它正交的琼斯矢量 \vec{E}_2
- 用琼斯矩阵法验证 \vec{E}_1 和 \vec{E}_2 正交
- 写出一个左旋椭圆偏振光 \vec{E}_3
- 将 \vec{E}_3 分解为 \vec{E}_1 和 \vec{E}_2 的线性组合