

1. 杨氏双缝实验中, 设两缝之间的距离为 0.2mm , 如果在距双缝 1m 远的屏上观察干涉条纹, 若入射光是波长 400nm 到 760nm 的白光, 求: 屏上离零级明纹 20mm 处, 哪些波长的光干涉加强。
2. 用波长为 λ_1 的单色光垂直照射牛顿环装置时, 测得中央暗斑外第 1 和第 4 暗环半径之差为 l_1 , 而用未知单色光垂直照射时, 测得第 1 和第 4 暗环半径之差为 l_2 。求: 未知单色光的波长 λ_2 。
3. 波长为 λ 的平行单色光垂直照射到一折射率为 n 、劈尖角为 θ 的劈尖薄膜上。求: 1) 第 k 级明纹与第 $k+5$ 级明纹处薄膜的厚度差, 2) 这两级条纹间的距离。
4. 某激光器发出 $\lambda = 632.8\text{nm}$ 的平行光束, 垂直照射到一单缝上, 在距单缝 3m 远的屏上观察夫琅禾费衍射图样, 测得两个第二级暗条纹间的距离是 10cm , 求: 该单缝的宽度。
5. 一波长为 λ 的单色光垂直入射在缝宽 $a = 4\lambda$ 的单缝上, 在衍射角 $\theta = 30^\circ$ 的方向上, 求: 衍射屏上的相应条纹的级数与特征, 2) 此时单缝处的波面可划分为多少个半波带。
6. 钠黄光中包含两个相近的波长 $\lambda_1 = 589.0\text{nm}$ 和 $\lambda_2 = 589.6\text{nm}$ 。用平行的钠黄光垂直入射在每毫米有 600 条缝的光栅上, 会聚透镜的焦距 $f = 1.00\text{m}$ 。求: 在屏幕上形成的第 2 级光谱中上述两波长 λ_1 和 λ_2 的光谱之间的间隔。
7. 一衍射光栅, 每厘米有 100 条透光缝, 每条透光缝的宽度 $a = 0.002\text{cm}$, 在光栅后面放一焦距 $f = 1\text{m}$ 的凸透镜, 以波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色平行光垂直照射光栅, 若计算时满足 $\sin\theta \sim \tan\theta$, 求: 1) 透光缝 a 的单缝衍射中央明纹的宽度, 2) 在该中央明纹宽度内有几条光栅衍射主极大并写出级次。
8. 以波长 $400\text{nm} \sim 760\text{nm}$ 的白光垂直照射在光栅上, 衍射光谱中第二级和第三级发生重叠。求: 第二级光谱被重叠的范围。
9. 一架照相机的透镜焦距为 50mm , 若在拍摄 175cm 高的物体时, 得到的像高为 30mm 。求: 1) 被拍摄物体离照相机多远, 2) 若透镜的进光孔径为 1cm , 光波长用 $\lambda = 500\text{nm}$, 估算在底片上得到的最小分辨距离。
10. 将三个偏振片叠放在一起, 偏振片 P_3 和 P_1 的偏振化方向相互垂直。强度为 I_0 的自然光垂直入射到偏振片 P_1 、 P_2 和 P_3 上, 求: 1) 出射光强为 $I_0/8$ 时偏振片 P_2 的偏振化方向, 2) 以入射光线为轴 P_2 至少旋转多少角度才会使出射光强为零。
11. 假设有一线偏振光 $\lambda = 589.3\text{nm}$ 垂直入射到石英晶片上。晶片的光轴平行于晶片表面, 设入射光的偏振方向与光轴夹角为 30° 。已知该石英片厚度为 $d = 4092.36\text{nm}$, 两个主折射率分别为 $n_e = 1.553$, $n_o = 1.541$, 求: 出射光中的 o 光和 e 光的相位差; 2) 出射光中的 o 光和 e 光的强度之比。
12. 设用频率为 ν_1 和 ν_2 的两种单色光, 先后照射同一种金属均能产生光电效应, 已知金属的红限频率为 ν_0 , 并测得两次照射时的遏止电压 $|V_{a2}| = 2|V_{a1}|$, 求: 这两种单色光频率之间满足的关系式。
13. 在康普顿散射实验中, 若入射线和散射线的波长分别为 $\lambda_0 = 0.1000\text{nm}$ 和 $\lambda = 0.1024\text{nm}$ 。求: 1) 该散射线的散射角; 2) 反冲电子的动能与入射光子能量之比。
14. 在康普顿实验中, 入射光的波长 $\lambda_0 = 0.003\text{nm}$, 反冲电子的速度 $v = 0.6c$ (c 是光速)。求: 1) 反冲电子的质量和动量, 2) 散射光的波长, 3) 散射光的散射角。