

安徽大学 2020-2021 学年第二学期光学期中考试试卷 (A 卷)

出卷人: 杨群

1. 简答题 (4小题×5分=20分)

1.1. 全反射的概念和条件

1.2. Fermat 原理

1.3. 简述光的三个相干条件和实现方法

1.4. 简述薄膜干涉中等倾干涉和等厚干涉的定义和条纹特征

2. 为把仪器刻度放大 2 倍, 在仪器上置一平凸透镜, 并将平面与刻度紧贴. 假设刻度和球面镜顶点距离为 30mm, 玻璃折射率 $n = 1.5$, 求凸面半径. (15 分)

3. 一薄正透镜将一实物成实像, 物像间距 112.5cm. (1) 当像高为物高 4 倍时, 求正透镜到物的距离; (2) 求上问中正透镜的焦距; (3) 若所成像高为物高 1/4, 且物像位置不变, 则正透镜应向何方移动, 移动多少距离? (15 分)

4. 在 Young 双缝实验中, 两缝间距 $d = 0.2\text{mm}$, 在距离 $D = 1\text{m}$ 远的屏上观察干涉条纹. 若入射光是波长 $\lambda = 460\text{nm} \sim 760\text{nm}$ 的白光, 在光屏上离 0 级明纹 20mm 处, 哪些波长的光被最大限度地加强? (10 分)

5. 波长 $\lambda = 500\text{nm}$ 的单色平行光照射在间距 $d = 0.2\text{mm}$ 的双缝上, 通过其中一个缝的能量是另一个的 2 倍. 在离狭缝 $D = 50\text{cm}$ 的光屏上形成干涉图样, 求干涉条纹间距 Δx 和条纹衬比度 γ . (10 分)

6. 用波长 $\lambda = 500\text{nm}$ 的单色光垂直照射到由两块光学平玻璃构成的空气劈形膜上. 在观察反射光的现象中, 距劈形膜棱边的 1.56cm 的 A 处是从棱边算起的第 4 条暗条纹中心. (1) 求此空气劈形膜的劈尖角 α ; (2) 改用 $\lambda' = 600\text{nm}$ 的单色光垂直照射此劈尖, A 处是明纹还是暗纹; (3) 在上问条件下, 从棱边到 A 处的范围内共有几条明纹, 几条暗纹? (15 分)

7. 用 Na 光 ($\lambda = 589.3\text{nm}$) 观察 Michelson 干涉条纹, 先看到干涉场内有 12 个亮环, 且中心是亮的. 移动平面镜 M_1 后, 看到中心吞吐了 10 环, 而此时干涉场内还剩下 5 个亮环. 求: (1) M_1 移动的距离; (2) 开始时中心亮斑的干涉级; (3) M_1 移动后, 从中心向外数第 5 个亮环的干涉级. (15 分)