

四川大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

20

考试科目：光学

适用专业：光学

研究方向：光学所有方向

一、填空题（共 40 分，每小题 4 分）

1. 各球心在一条直线上的系统称为_____，连接各球心的直线称为_____。
2. 显微镜的分辨率 $\sigma = 0.61 \frac{\lambda}{NA}$ ，其中 $NA =$ _____，称为_____。
3. 摄影物镜的光圈数 $F = f' / D$ ，在摄影中起三个作用，一是_____，二是_____，三是_____。
4. 利用等厚干涉测透明尖劈微小角度，用单色光垂直入射一折射率为 n 的透明尖劈，当波长为 λ_1 时，干涉条纹的间距为 Δx_1 ，则劈尖角 $\theta =$ _____。当波长为 λ_2 时，干涉条纹的间距 $\Delta x_2 =$ _____。
5. 如果迈克尔干涉仪中的一反射镜移动距离为 0.233 mm，数得条纹移动数为 792，则所用光波波长 $\lambda =$ _____；再将一折射率为 1.44 的透明薄膜放入迈克尔干涉仪中的一臂时，由此产生了 7 个条纹移动，则薄膜的厚度 $h =$ _____。
6. 透镜表面涂上一层 MgF_2 ($n=1.38$) 的透明薄膜，利用干涉原理，若为了使透镜对波长为 500nm 的光波产生极小的反射，这薄膜的最小厚度为 $h_1 =$ _____；透镜表面涂上一层 ZnS ($n=2.3$) 的透明薄膜，若为了使透镜对波长为 700nm 的光波产生极大的反射，则这薄膜的最小厚度 $h_2 =$ _____。
7. 在波长为 550nm 的光照明下，人眼瞳孔的直径为 3mm，人眼的最小分辨角 $\theta =$ _____；如果黑板上有间距为 5mm 的两条直线，则人恰好能分辨两直线所距黑板的距离 $L =$ _____。
8. 用波长为 $\lambda_1 = 5890\text{\AA}$ 和 $\lambda_2 = 5896\text{\AA}$ 的钠黄色光垂直入射某光栅上，若要将第三级钠双线恰好分辨开，则该光栅的分辨本领 $R =$ _____及刻线数 $N =$ _____。
9. 计算红光 ($\lambda = 6328\text{\AA}$) 的一个光子的能量 $E =$ _____、动量 $p =$ _____、质量 $m =$ _____。

10. 从光源的发光机制来看, 普通光源主要是_____辐射, 而激光主要是_____辐射。

二、计算题 (共 60 分)

- (15 分) 焦距为 200mm 的薄透镜, 放在发光强度为 15cd 的点光源之前 300mm 处, 在透镜后面 800mm 处放一屏, 在屏上得一明亮的圆斑, 不计透镜对光的吸收, 试求圆斑的平均照度。
- (15 分) 在双缝的夫琅和费衍射中, 如果两缝用波长 $\lambda=480\text{ nm}$ 的单色平行光垂直照射, 两缝的中心间距 $d=0.10\text{ mm}$ 而缝宽 $a=0.02\text{ mm}$, 观测屏与这两缝距离 $D=50\text{ cm}$, 则 (1) 观测屏上干涉条纹的间距有多大? (2) 从条纹包线的中央极大到第一极小的线距离有多大?
- (15 分) 用每厘米有 5000 条栅纹的衍射光栅, 观察钠光谱线 ($\lambda=5900\text{ \AA}$)。问 (1) 光线垂直入射时, (2) 光线以入射角 30° 入射时, 最多能看到第几级条纹?

(15分)

- 如右图所示, 起偏器的透光轴与 $1/4$ 波片快轴的夹角为 δ , 波长为 λ 的光通过起偏器后强度为 I_0 , 通过 $1/4$ 波片, 经全反镜反射后再通过 $1/4$ 波片、起偏器, 试分析当 $\delta=45^\circ$ 时偏振光的偏振态在上述过程中的变化, 并计算当 $\delta=0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ 时, 由起偏器出射的光强度 I_{out} 。

