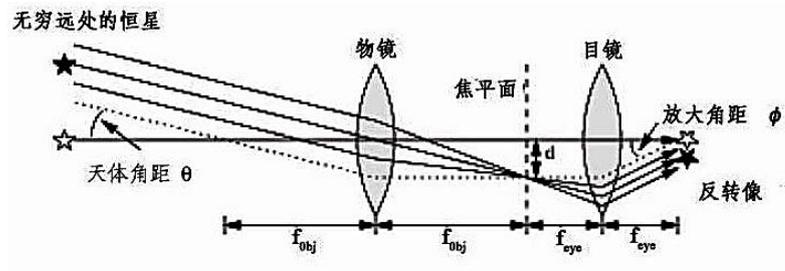


三、开普勒型望远镜由两片凸透镜组成，且物镜的像方焦点与目镜的物方焦点重合。（8%）

（1）取物镜左侧表面为系统的输入面，目镜的右侧表面为系统的输出面，写出此光具组的系统矩阵。

（2）利用系统矩阵，求望远镜的角放大率 ϕ/θ 。



姓名和学号: _____

四、 选择题 (30%)

() 1. 把一片垂直于光轴切割的石英晶片插入平行偏振片系统中, 以钠黄光为光源, 石英片的厚度最小为多大时, 光不能通过第二个偏振片? 已知石英对钠黄光的旋光率为 $21.7^\circ/\text{mm}$ 。

- (A) 8.29mm (B) 4.15mm (C) 16.7mm (D) 2.07mm

() 2. 四个偏振片依次前后排列, 每个偏振片的偏振方向均相对于前一偏振片沿顺时针方向转过 30° 角。若入射的自然光光强为 I_0 , 则透过此偏振片系统的光强是多大? (忽略吸收、反射、散射等损失)

- (A) $I_0/16$ (B) $27I_0/64$ (C) $81I_0/256$ (D) $27I_0/128$

() 3. 经普通平面光栅后, 在级数 $j = n \frac{d}{a}$ 处 (d 为光栅常数, a 为透光缝宽, $n > 0$ 是自然数) 会出现

- (A) 无色散谱线 (B) 缺级 (C) 亮度最大谱线 (D) 次极大值

() 4. 下列现象中, 与光的干涉有关的是

- (A) 彩虹的颜色 (B) 艾里斑 (C) 光电效应 (D) 翠鸟羽毛的颜色

() 5. 镜头表面的单涂层增透膜, 增透波长为 550nm 的黄绿光, 玻璃折射率为 1.60, 薄膜折射率为 1.35, 则涂层厚度应取为

- (A) 407nm (B) 204nm (C) 102nm (D) 51nm

() 6. 光电效应实验中, 下列哪个现象可以用经典物理学解释?

- (A) 光强越大, 光电流越大 (B) 截止电压与光强无关
(C) 频率有红限 (D) 弛豫时间小于 1 纳秒

本张考卷得分：_____

五、 某单反相机的图像传感器尺寸为 $22.3\text{mm} \times 14.9\text{mm}$ ，有效像素为 $5184 \times 3456 \approx 1790$ 万像素。考虑焦距为 $f = 50$ 毫米的定焦镜头，为了不使衍射效应影响成像效果，该镜头的通光孔径 D 至少需要多大？计算相应的F值（光圈系数 $F = f/D$ ）。计算时入射光波长取为 5500\AA 。（10%）

六、 假设菲涅尔波带片的透光部分为第一个半波带、第三个半波带的前一半，其余部分均不透光。求衍射场中心的光强与自由传播时的光强之比。（10%）

姓名和学号：_____

七、 一闪耀光栅每毫米有 1000 个刻槽，闪耀角为 $15^{\circ}50'$ ，平行光垂直于光栅平面入射，求一级闪耀波长。能观察到闪耀波长的几级光谱？（10%）

八、 利用迈克尔逊干涉仪对长度进行精密测量，如果光源波长为 6328\AA ，谱线宽度为 10^{-5}\AA ，则一次测长的量程是多少？（10%）

九、 一种光学玻璃对于波长为 4358\AA 和 5461\AA 波长的光折射率分别为 1.6130 和 1.6026，计算此玻璃对波长 5500\AA 的光的折射率和色散率。（10%）

可能会用到的物理常数和公式：

可见光谱（单位 Å）

7600 6300 6000 5700 5000 4500 4300 4000

红	橙	黄	绿	青	蓝	紫
---	---	---	---	---	---	---

光强 $I \stackrel{\text{def}}{=} 2\langle \vec{E} \cdot \vec{E} \rangle$,真空中的光速 $c = 299792458 \text{ m/s}$ 自然常数 $e = 2.71828$, 圆周率 $\pi = 3.14159$ 普朗克常数 $h = 6.6256 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ Stefan-Boltzmann 常数 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ Wien 位移定律常数 $b = 2.898 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ 单色平面波 $E_x = E_{x0}(p) \cos[\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi_{x0}]$, ...双光束干涉的光强 $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \frac{2\pi}{\lambda} \Delta L$ 薄膜干涉的光程差 $\Delta L = 2t\sqrt{n^2 - n_1^2 \sin^2 \theta_i} + \frac{\lambda}{2}$ Stokes 倒逆关系: $r^2 + tt' = 1, r' = -r$.多光束干涉透射光强 $I_T = \frac{I_0}{1+F \sin^2(\delta/2)}$, 精细度系数 $F = \frac{4R}{(1-R)^2}$, 条纹的位相差半宽度 $\Delta\delta = 4/\sqrt{F}$ 扩展光源的相干孔径角 $\beta_c \approx \lambda/b$ 基尔霍夫公式 $\tilde{E}(p) = -\frac{i}{\lambda} \iint_{\Sigma_0} \frac{\cos \theta_0 + \cos \theta}{2} \tilde{E}_0(Q) \frac{e^{ikr}}{r} d\Sigma$ Fresnel 半波带的半径 $\rho_k = \sqrt{\frac{Rb}{R+b}} k\lambda$ Airy 斑的角半径 $\Delta\theta = 1.22 \lambda/D$ 平面光栅的光栅方程 $d \sin \theta = k\lambda$; 单缝衍射因子 $\left(\frac{\sin \alpha}{\alpha}\right)^2$, $\alpha \stackrel{\text{def}}{=} \pi a \sin \theta / \lambda$;缝间干涉因子 $\left(\frac{\sin(N\delta/2)}{\sin(\delta/2)}\right)^2$, $\delta = \frac{2\pi d \sin \theta}{\lambda}$; 角色散本领 $D_\theta =$ $\frac{k}{d \cos \theta_k}$; 色分辨本领 $R = kN$ Malus 定律 $I = I_0 \cos^2 \alpha$ Brewster 角 $\tan \theta_b = n_2/n_1$ Cauchy 公式 $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$ Einstein 关系式 $E = h\nu, \vec{p} = \hbar\vec{k}$