

华侨大学 2010 年硕士研究生入学考试专业课试卷 (A)

(答案必须写在答题纸上)

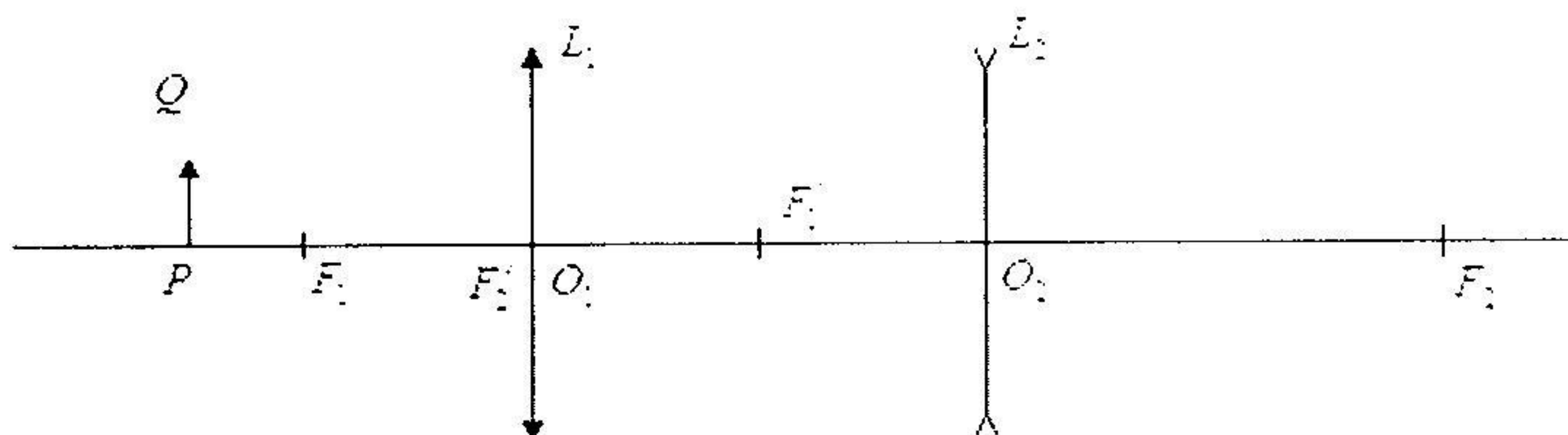
招生专业 光 学

科目名称 光 学

科目代码 741

一. (本题 20 分)

如图所示, 凸薄透镜 L_1 和凹薄透镜 L_2 的焦距分别为 20cm 和 40cm , L_2 在 L_1 右方 40cm 处, 傍轴小物体置于 L_1 左方 30cm 处, 分别利用计算法和作图法求系统最后成像的位置、大小和成像的性质?



二. (本题 15 分)

在双缝干涉实验装置中, 幕到双缝的距离 D 远大于双缝之间的距离 d . 整个双缝装置放在空气中. 对于钠黄光, $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$), 产生的干涉条纹相邻两明条纹的角距离 (即相邻两明条纹对双缝中心处的张角) 为 0.20° .

(1) 对于什么波长的光, 这个双缝装置所得相邻两明条纹的角距离将比用钠黄光测得的角距离大 10% ?

(2) 假想将此整个装置浸入水中 (水的折射率 $n = 1.33$), 相邻两明条纹的角距离有多大?

三. (本题 10 分)

在单缝的大角衍射中, 缝宽 $a = 0.100 \text{ mm}$, 平行光垂直入射在单缝上, 波长 $\lambda = 500 \text{ nm}$, 会聚透镜的焦距 $f = 1.00 \text{ m}$. 求中央亮纹旁的第一个亮纹的宽度 Δx .

($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

四. (本题 15 分)

一双缝, 缝距 $d = 0.40 \text{ mm}$, 两缝宽度都是 $a = 0.080 \text{ mm}$, 用波长为 $\lambda = 480 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 的平行光垂直照射双缝, 在双缝后放一焦距 $f = 2.0 \text{ m}$ 的透镜求:

(1) 在透镜焦平面处的屏上, 双缝干涉条纹的间距 I ;

(2) 在单缝衍射中央亮纹范围内的双缝干涉亮纹数目 N 和相应的级数.

学院名称 信息学院 招生专业 光 学 科目名称 光 学 科目代码 741

五. (本题 15 分)

两个偏振片 P_1 , P_2 叠在一起, 一束强度为 I_0 的光垂直入射到偏振片上. 已知该入射光由强度相同的自然光和线偏振光混合而成, 且入射光穿过第一个偏振片 P_1 后的光强为 $0.716 I_0$; 当将 P_1 抽出去后, 入射光穿过 P_2 后的光强为 $0.375 I_0$. 求 P_1 、 P_2 的偏振化方向之间的夹角.

六. (本题 15 分)

用一架照相机在离地面 200km 的高空拍摄地面上的物体, 如果要求它能分辨地面上相距 1m 的两点, 照相机的镜头至少要多大? 设镜头的几何象差已很好地消除, 感光波长为 400nm .

七. (本题 15 分)

用每毫米 300 条刻痕的衍射光栅来检验仅含有属于红和蓝的两种单色成分的光谱. 已知红谱线波长 λ_R 在 $0.63\text{—}0.76\mu\text{m}$ 范围内, 蓝谱线波长 λ_B 在 $0.43\text{—}0.49\mu\text{m}$ 范围内. 当光垂直入射到光栅时, 发现在衍射角为 24.46° 处, 红蓝两谱线同时出现.

- (1) 在什么角度下红蓝两谱线还会同时出现?
- (2) 在什么角度下只有红谱线出现?

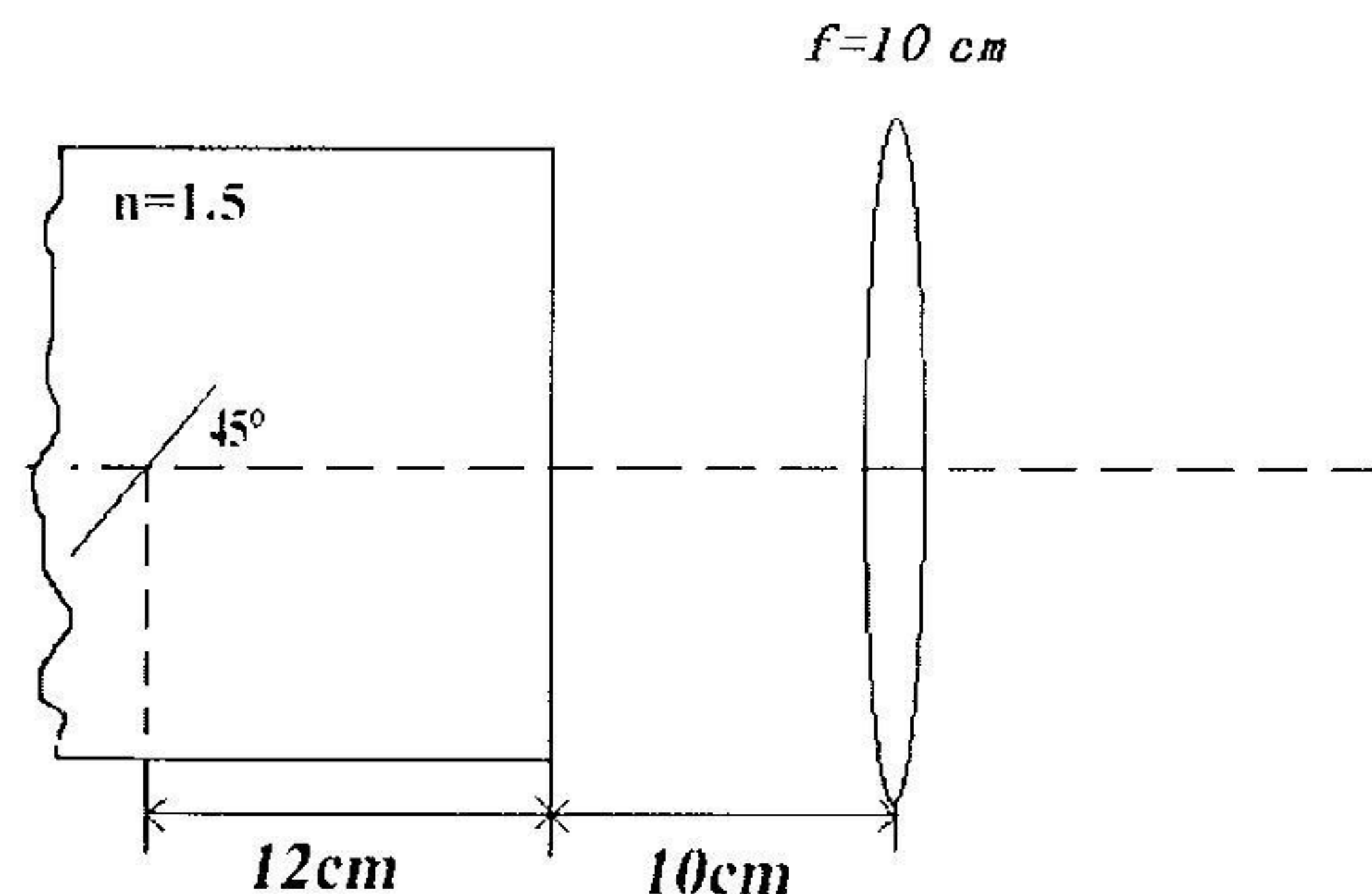
八. (本题 15 分)

在某个单缝衍射实验中, 光源发出的光含有两种波长 λ_1 和 λ_2 , 垂直入射于单缝上. 假如 λ_1 的第一级衍射极小与 λ_2 的第二级衍射极小相重合, 试问

- (1) 这两种波长之间有何关系?
- (2) 在这两种波长的光所形成的衍射图样中, 是否还有其他极小相重合?

九. (本题 20 分)

在折射率为 1.5 的玻璃板中有一根段金属丝, 现用一焦距为 10 cm 的透镜对该金属丝进行成像, 金属丝与光轴成 45° . (1) 求金属丝中心成像的位置; (2) 所成的像与光轴的夹角.



十. (本题 10 分)

举例说明自然界中的光学现象, 并说明起因。