

电子科技大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学试题
考试科目：840 物理光学

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一. 选择题（每小题 3 分，共 60 分，写出小题标号及相应选项 A/B/C/D 即可）

1. 以 E_s 、 H_s 分别表示光波垂直于入射面方向的电场分量和磁场分量， $|E_s|$ 极大时， $|H_s|$ ____。
A. 极大 B. 极小 C. 等于常数 D. 不确定
2. 某种透明媒质对于空气的临界角（指全反射）等于 45° ，光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是____度。
A. 小于 45 B. 30 C. 45 D. 大于 45
3. 在 $n_1/n_2/n_1$ 对称平板双光束干涉中，无论是等厚干涉还是等倾干涉，也无论是 $n_1 > n_2$ 还是 $n_1 < n_2$ ，两光束的相对（反射）相位跳变总是____。
A. 等于 π B. 等于 0 C. 可以为 π 也可以为 0 D. $\in [0, \pi]$
4. 白炽光经单缝衍射，衍射条纹中有一条不呈现彩色，该条纹为____级条纹。
A. 0 B. +1 C. -1 D. 最高
5. 费涅耳圆屏衍射中，如果圆屏直径有限大，则其中垂线上考察点 P____。
A. 总呈暗斑 B. 总呈亮斑 C. 可亮也可能暗 D. 时暗时亮
6. 一种偏振态的光可能有____种形式的偏振矩阵。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 多
7. 光栅面在铅垂面内，激光束经光栅衍射，在水平方向形成一簇衍射光斑，光栅的刻线方向与水平方向成夹角____。

- A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. 0

8. 晴朗的天空呈蓝色, 是由于大气对日光的_____。

- A. 反射 B. 衍射 C. 色散 D. 散射

9. 普通窗户玻璃对可见光的吸收属_____。

- A. 选择吸收 B. 一般吸收 C. 强烈吸收 D. 双光子吸收

10. 入射光的谱线宽度 $\Delta\lambda=0.1 \mu m$, 中心波长为 $0.55 \mu m$, 设液膜的介质折射率 $n=1.5$, 垂直入射时, 能观察到液膜呈现的彩色等厚干涉图样, 由此可以断定液膜可能的最大厚度约为_____ μm 。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

11. 沿 Z 方向传播的光波在 X、Y 方向上的空间频率 f_x 、 f_y _____。

- A. 不相等 B. 都等于 0 C. 都趋于无穷大 D. 随空间变化

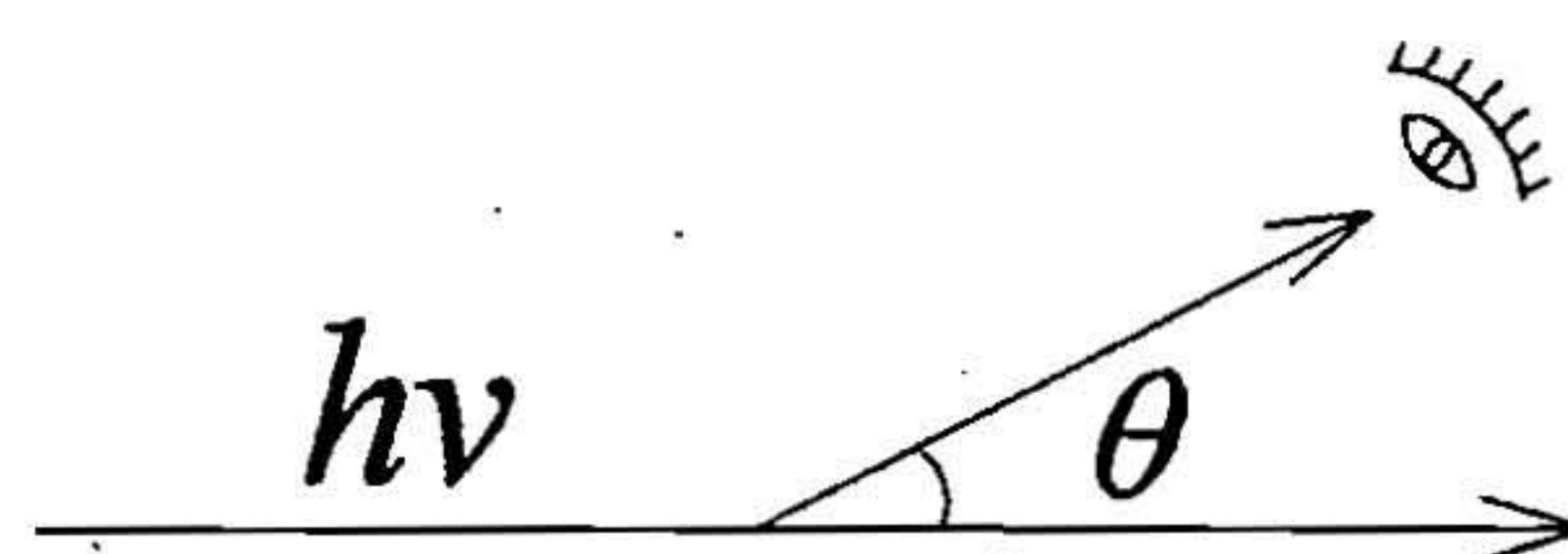
12. 菲涅尔波带片有_____个焦点

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 多

13. 对于单层光学薄膜, 增透膜和增反膜的光学厚度_____。

- A. 分别为 $\frac{\lambda}{2}$ 和 $\frac{\lambda}{4}$ B. 分别为 $\frac{\lambda}{4}$ 和 $\frac{\lambda}{2}$ C. 都等于 $\frac{\lambda}{4}$ D. 都等于 $\frac{\lambda}{2}$

14. 如图, 记观察散射光的方向与入射光的传播方向成角度 θ , 如果 $\theta \neq 0, \frac{\pi}{2}, \pi$, 入射光为自然光, 则观察到的散射光为_____。



- A. 自然光 B. 偏振方向垂直于纸面的偏振光
C. 偏振方向平行于纸面的偏振光 D. 部分偏振光

15. 等倾干涉的光源一般为_____。

- A. 点光源 B. 扩展光源 C. 平行光束 D. 单色光源

16. F-P 腔面反射率 R 增加时, 其干涉图样中亮线的亮度_____。

- A. 增加 B. 减弱 C. 不变 D. 趋于无穷大

17. 决定平行平板干涉属双光束干涉还是多光束干涉的关键因素是平板的_____。

- A. 平行度 B. 厚度 C. 反射率 D. 折射率

18. 在各向异性晶体中, $\vec{E}$ 和 $\vec{D}$ 的方向_____。

- A. 一定不同 B. 一定相同 C. 互相垂直 D. 不一定相同

19. 刻画光源空间相干性的物理量是_____。

- A. 相干长度 B. 相干时间 C. 相干面积 D. 光源面积

20. 在牛顿环中, 有 A、B 两个级次的彩环, A 级彩环较宽, B 级彩环较窄, 由此可以断定_____。

- A. $A > B$ B. $A < B$ C. $A = B$ D. $A + B = \text{const}$

二、计算、简答题 (前 9 题每题 8 分, 后 2 题每题 9 分, 共 90 分)

1. 仅用一只线偏振器和一块白纸板,

(1) 能否鉴别部分偏振光和椭圆偏振光? 为什么?

(2) 能否鉴别圆偏振光和自然光? 为什么?

(3) 如何鉴别线偏振光、圆偏振光和椭圆偏振光?

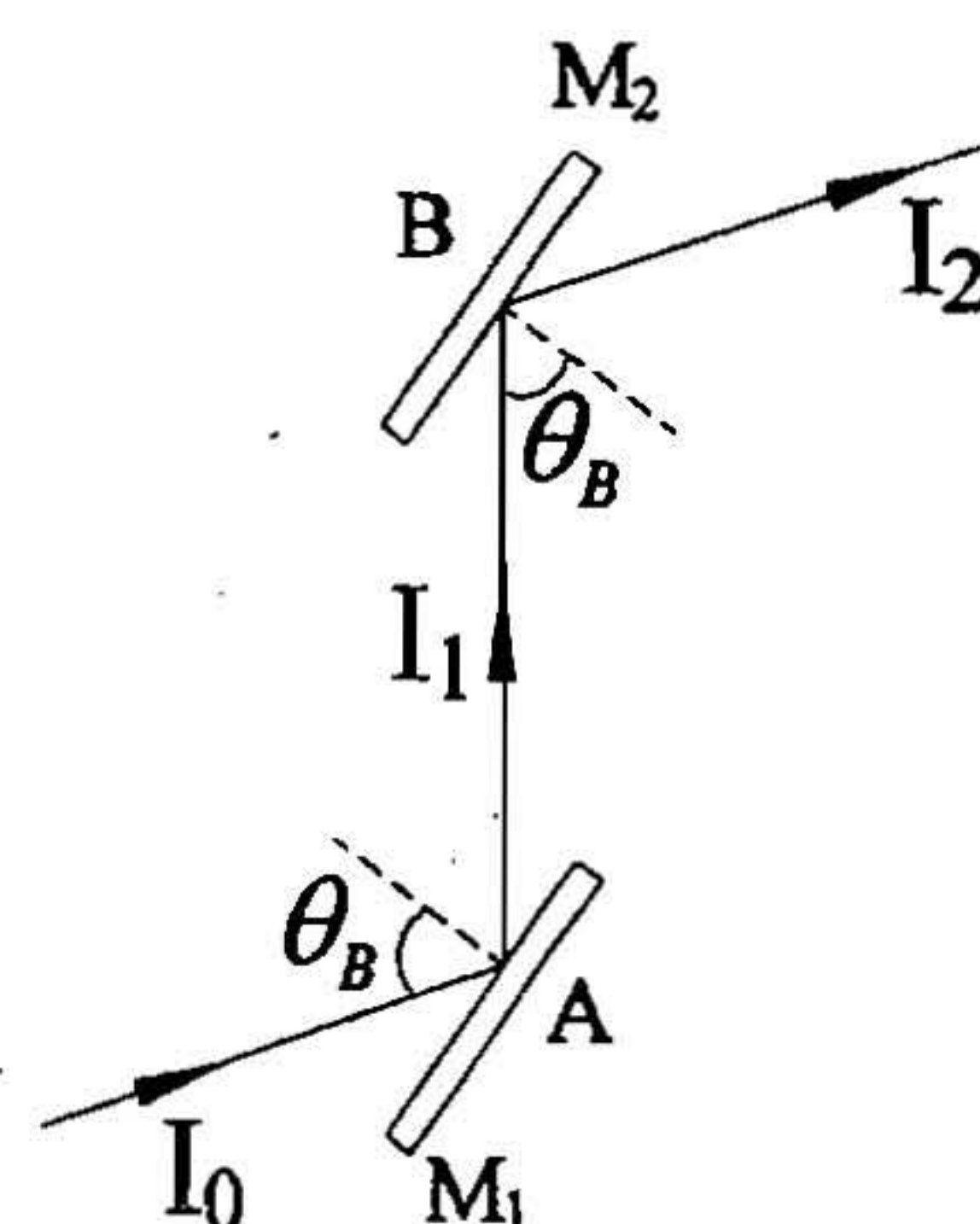
2. 如图, M_1 、 M_2 是两块平行放置的玻璃片 ($n=1.5$), 背面涂黑。一束自然光以布儒斯特角

θ_B 入射到 M_1 上的 A 点, 反射至 M_2 上的 B 点, 再出射, I_1 、

I_2 分别为 M_1 、 M_2 的出射光强。

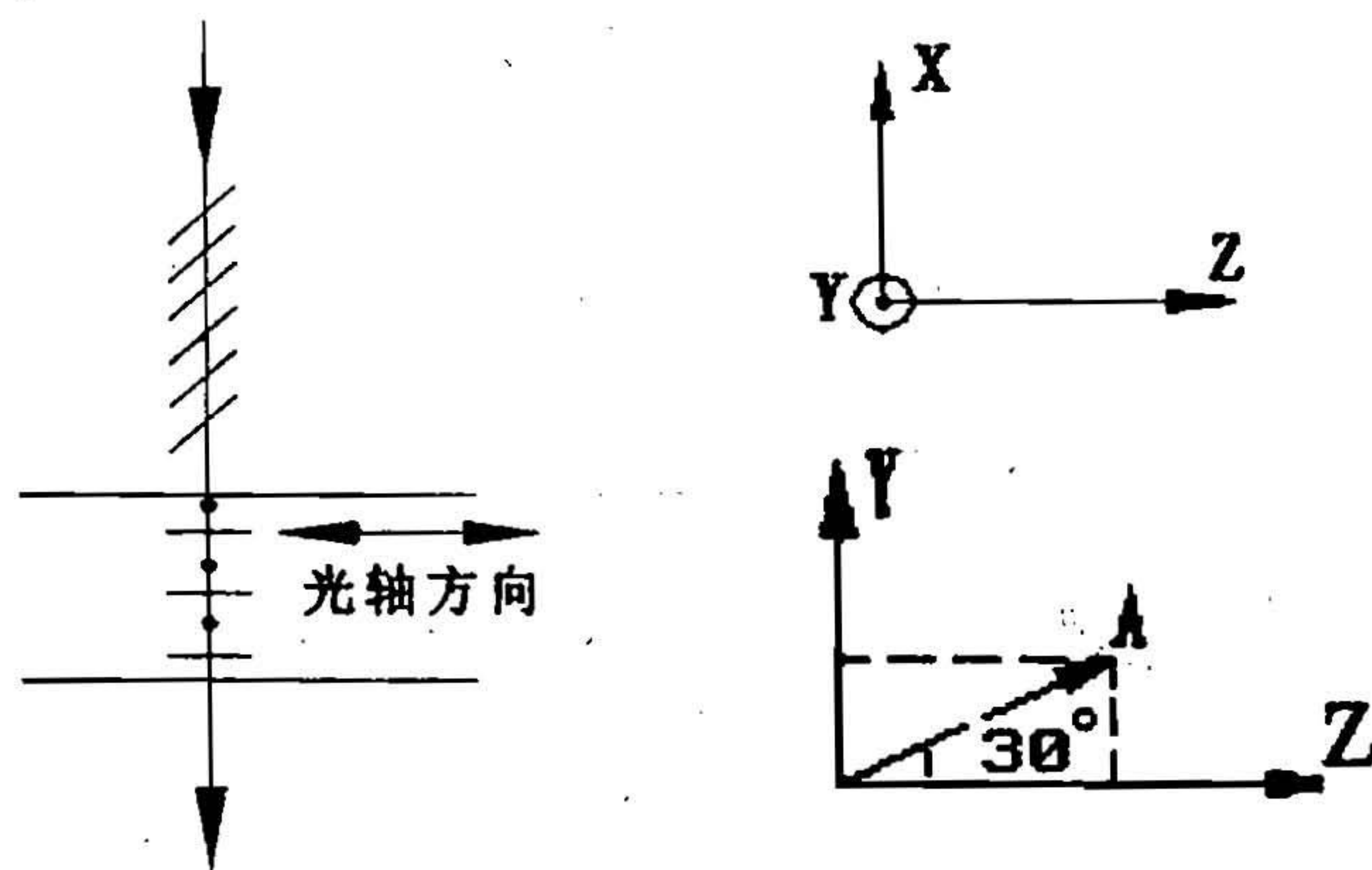
(1) 给出 M_1 、 M_2 反射光的偏振方向;

(2) M_2 以 AB 为轴旋转 θ 角时, 给出 I_2 、 θ 的关系式



3. 在观察牛顿环时, 由中心向外数, 用波长 $\lambda_1 = 633 \text{ nm}$ 的第 4 个亮环与用波长 λ_2 的第 5 个亮环重合, 求波长 λ_2 为多少?

- 4、波长为 514 nm 的平行光垂直入射到一块衍射光栅上，有两个相邻的主极大分别出现在 $\sin \theta = 0.1$ 和 $\sin \theta = 0.2$ 的方向上，且第 5 级缺级，试求光栅的栅距和缝宽。
- 5、线偏振光垂直入射到一块表面和光轴平行的晶片，线偏振光的振动方向与晶片光轴成 30° 角，试求 o 光和 e 光的相对强度(如图，设光轴方向为 Z 方向，晶片的光入射端面为 Z-O-Y 平面，线偏振光的振幅为 A；不考虑晶片入、出射端面的反射损耗)。



- 6、设计一块光栅，要求 (1) 使波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的第二级谱线的衍射角 $\theta \leq 30^\circ$ ；(2) 色散尽可能大；(3) 第三级谱线缺级。试确定该光栅的缝距和缝宽。
- 7、已知 F-P 标准具分析谱线的超精细结构为 546.0753 nm , 546.0745 nm , 546.0734 nm , 546.0728 nm 。为能用 F-P 标准具分析这一谱线的结构，求标准具可能选取的最大间距。
- 8、现有频率、振幅、初相位都相同的左、右旋圆偏振光和自然光组成的混合光束，经线偏振器后再投射到光探测器，在两个互相垂直的空间方向上探测器分别指示最大值 I_M 和最小值 I_m 。求左、右旋圆偏振光的强度和自然光的强度。
- 9、假定入射光中含波长 $\lambda_1 = 0.6 \text{ } \mu\text{m}$ 的红光和波长 $\lambda_2 = 0.45 \text{ } \mu\text{m}$ 的蓝光，二者强度相等，在瑞利散射中，总的散射光强度为 I 。求散射光中 $\lambda_1 = 0.6 \text{ } \mu\text{m}$ 和 $\lambda_2 = 0.45 \text{ } \mu\text{m}$ 这两种光的强度分别是多少？
- 10、两块光学平板玻璃之间的空气劈尖可构成光楔(如图)。现有 A、B 两只光楔，

在封装时，其中一只楔端（C 端）的两块玻璃间浸入 $1\text{ }\mu\text{m}$ 左右的粘结胶（C

端的两块玻璃间存在 $1\text{ }\mu\text{m}$ 左右的间隙）；另一只则封装完美，两块玻璃在楔

棱缝密切接触。请给出一种方法，在日光下鉴别出这两只光楔（简述鉴别方法和原理，



设日光平均波长 $\lambda = 0.55\text{ }\mu\text{m}$ ， $\Delta\lambda = 0.4\text{ }\mu\text{m}$ ）。

11、有一外腔式气体激光器，如下图所示，激光管的窗片按布儒斯特角封装，激光器输出激光

垂直入射到 Wollaston 棱镜（棱镜左右两块楔型晶体的光轴方向如下图所示，材料之

$n_o > n_e$ ）

- (1) 请标出激光器输出激光的偏振方向并简要说明其原因；
- (2) Wollaston 棱镜的出射光有几束？为甚么？请标出棱镜出射光的偏振方向；
- (3) 示意地画出光在 Wollaston 棱镜 AC 面的折射偏转方向、AC 面到 DC 面的传播路线、及 DC 面出射光的折射偏转方向，并简要说明其原因。

