

2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业:

光学

考试科目:

光学

试题说明: 可以使用计数器, 本试题共 150 分

一. 选择题(每小题 5 分, 8 题共 40 分)

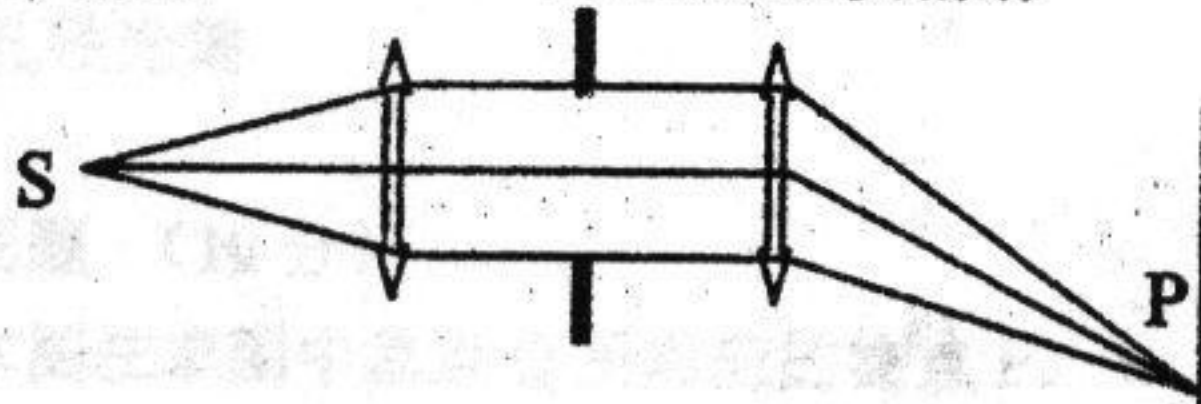
1. 沿 x 轴传播的光, 其电矢量为

$$E_y = E_0 \cos(\omega t - kx), \quad E_z = E_0 \cos(\omega t - kx - \pi/2), \quad \text{这束光是:}$$

- A. 线偏振光 B. 右旋圆偏振光 C. 左旋圆偏振
D. 右旋椭圆偏振光 E. 左旋椭圆偏振光

2. 下图中 S 是单色点光源, P 是屏幕上给定点。那么图示最可能是哪种光学现象的演示实验?

- A. 色散 B. 干涉 C. 菲涅耳衍射
D. 折射 E. 夫琅和费衍射



3. 设光从平板玻璃表面以 57° 的反射角反射后完全偏振, 则透射光的折射角为
A. 0° B. 33° C. 53° D. 57° E. 90° F. 均不对

4. 康普顿散射实验中, 在与入射方向成 120° 角的方向上散射光子的波长和入射光子波长之差是:

- A. $-0.5\lambda_c$ B. $0.5\lambda_c$ C. λ_c D. $1.5\lambda_c$ E. $2.0\lambda_c$

其中 λ_c 是电子的康普顿波长。

5. 在杨氏干涉实验中, 分别调整幕距、波长或双孔距离时, 干涉条纹间距会发生什么变化?

- A. 屏幕远移, 波长变大, 双孔距离不变, 则干涉条纹间距变小;
B. 屏幕不动, 波长变大, 双孔距离变小, 则干涉条纹间距变小;
C. 屏幕近移, 波长不变, 双孔距离变大, 则干涉条纹间距变小;
D. 以上都不对。

6. 将一个直径为 2mm 的小铁珠用细丝悬挂起来, 在距小珠前约 30cm 的地方放置针孔, 让氦氖激光器的光通过该针孔后照射小珠, 在小珠后数米处且在由针孔与小珠连线的轴线上观测, 中心点

- A. 永远是亮斑 B. 永远是暗斑 C. 时亮时暗

7. 若用某种材料 ($n=1.25$) 做一个凸薄透镜和一个凹薄透镜, 人在水中游泳时使用, 则

- A. 凸薄透镜可做放大镜, 凹薄透镜可做近视眼镜;
B. 凸薄透镜可做放大镜, 凹薄透镜可做远视眼镜;
C. 凸薄透镜可做近视眼镜, 凹薄透镜可做放大镜;
D. 凸薄透镜凹透镜同时可做近视眼镜;

8. 自然光通过尼科耳棱镜后, 出射光为:

- A. 圆偏振光 B. 部分偏振光 C. 自然光
D. 右旋椭圆偏振光 E. 振动面平行棱镜主平面的线偏振光
F. 左旋椭圆偏振光 G. 振动面垂直棱镜主平面的线偏振光

二. 填空题 (每小题 5 分, 6 题共 30 分)

1. 自然光 (400nm—700nm) 垂直射到空气中厚度为 380nm 的肥皂水 (折射率为 1.33) 膜上。肥皂水膜反射的可见光波长有 _____; 透射的可见光波长有 _____。

2. 若白光入射到衍射光栅上, 条纹将呈现 _____ 色, 对同一级条纹 $m(\neq 0)$, 偏离中心最远的将是 _____ 条纹。

3. 石英晶体对波长为 582.99nm 的光的折射率为 $n_e=1.55379$, $n_o=1.54225$, 为了制成一波片, 石英的厚度将切为 _____ 厘米, 晶体光轴与表面的夹角为 _____ 度; 通过该波片后 o、e 光的位相改变是 _____。

4. 人眼的极限分辨角为 _____; 在明视距离处, 人眼能分辨的两个发光点之间的最小距离约为 _____。

5. 光线在折射率不同的两个透明物质的平面分界面上反射时, 光束的单心性将

2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业:

光学

考试科目:

光学

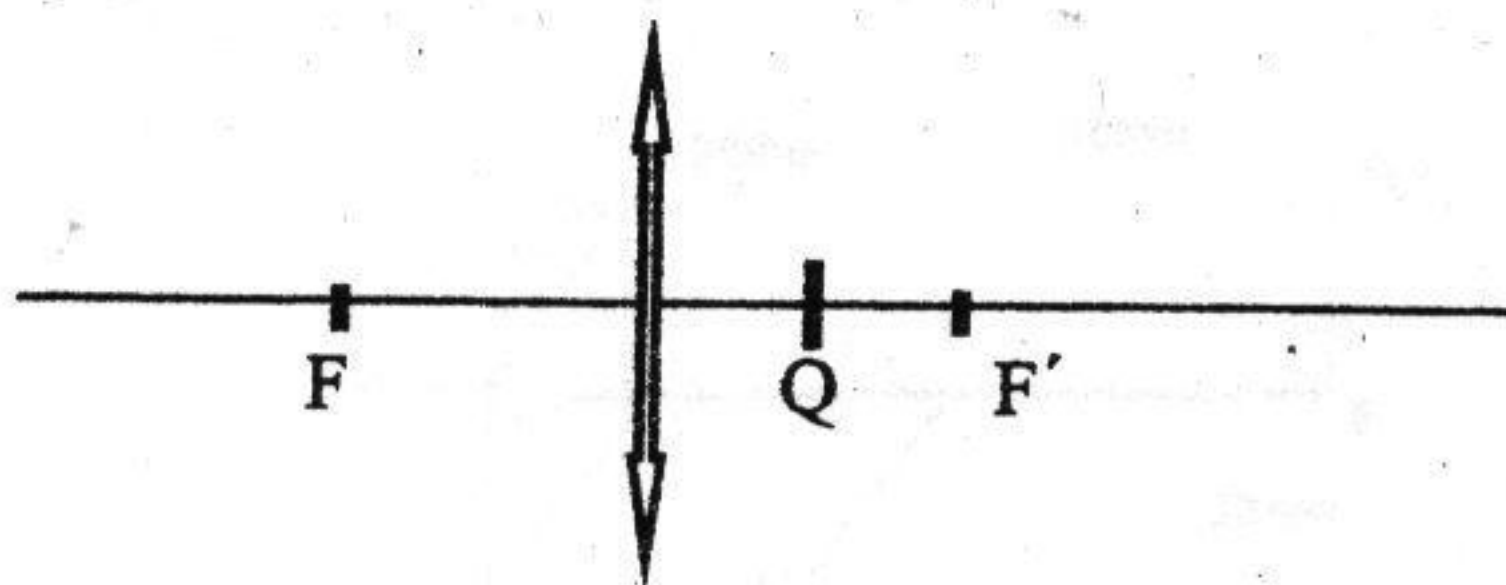
_____; 折射时光束的单心性将_____。

6. 一般说来, 一束光入射到单轴晶体时, 它将_____,
这种现象称为_____。

三. 简述题 (每小题 5 分, 6 题共 30 分)

1. 部分偏振光
2. λ 波晶片
3. 光的色散
4. 条纹可见度
5. 虚物
6. 孔径光阑

四. 作图题 (10 分)

用作图法求图中象点 Q 所对应的物点 P 。

五. 设计题 (10 分)

光开关的主要功能是接通或断开光路。利用硝基苯液体的克尔效应 (非线性电光效应) 和一对偏振片可以设计一个光开关。试画出此光开关的光学原理图, 并对所设计的光开关的结构和工作原理做必要的说明。

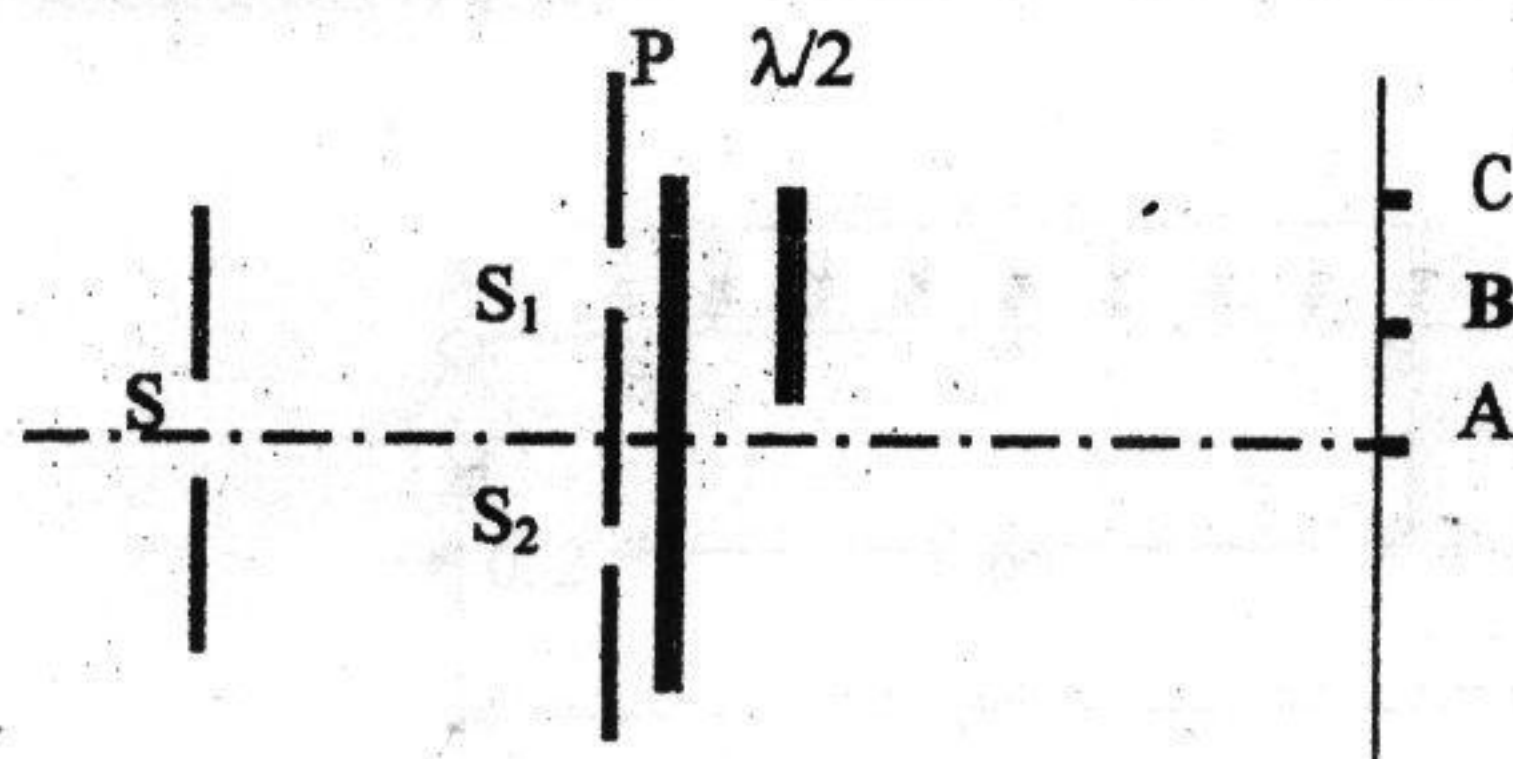
六. 计算题 (每题 10 分, 3 题共 30 分)

1. 用白光垂直照射在一光栅上, 能在 30° 衍射方向观测到 600nm 的第二级主极大干涉, 并能在该处分辨 $\Delta\lambda=0.5\text{nm}$ 的两条光谱线, 可是在 30° 衍射方向却很难测到 400nm 的主极大干涉, 问:

- (1) 光栅相邻两缝的间距有多大?
- (2) 光栅的总宽度有多大?
- (3) 光栅的狭缝有多宽?

2. 如图所示, 杨氏双缝被平行单色自然光垂直照明, 在屏幕上得到一组干涉条纹。已知屏幕上 A、C 两点分别为零级亮纹和零级暗纹, B 点是 AC 的平分点, 并设 I_0 为加入 P 前透过 S_1 的光强, 问:

- (1) 如果在双缝后放一偏振片 P, 屏幕上干涉条纹位置、宽度有何变化? A、C 两点的光强有何变化?
- (2) 今在一缝的偏振片 P 后再放置一片光轴和偏振片 P 透振方向成 45° 角的 $\lambda/2$ 波片, 屏幕上干涉条纹有何变化?



3. 两透光方向互相正交的偏振片 P_1 、 P_2 之间有一波晶片 P, 三者互相平行放置。 P_1 、 P_2 的透振方向和晶体的光轴方向夹角为 45° 。一束强度为 I_0 的自然光垂直于 P_1 表面入射。不考虑吸收和反射, 求:

- (1) 当波晶片为 $\lambda/4$ 片时, 求光强 I_1 、 I_2 、 I_3 , 并说明它们的偏振态;
- (2) 当波晶片为 $\lambda/2$ 片时, 透过 P_2 的光强为多少? 并说明此时与 I_1 比较的振动方向。

