



暨南大学
JINAN UNIVERSITY

2024 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (B 卷)

招生专业与代码: 光学工程 080300; 电子信息 085400

考试科目名称及代码: 《光学》 834

考生注意: 所有答案必须写在答题纸(卷)上, 写在本试题上一律不给分。

一、单项选择题(每题 5 分, 总计 50 分)

1、肥皂泡在阳光下呈现彩色, 下列解释中错误的是 ()

- (A) 与光的反射有关
- (B) 与光的干涉有关
- (C) 与光的折射有关
- (D) 与肥皂泡薄膜的厚度分布不均匀有关

2、生活中会遇到各种光学现象, 下列解释中错误的是 ()

- (A) 海市蜃楼: 光的折射
- (B) 皓月当空: 光的反射
- (C) 杯弓蛇影: 光的反射
- (D) 七色彩虹: 光的散射

3、在杨氏双缝干涉实验中, 光源的波长为 630nm , 两狭缝的间距为 0.5mm , 在距离双缝 200cm 处的光屏上观察到干涉条纹的间距为 ()

- (A) 0.5mm
- (B) 0.63mm
- (C) 1.26mm
- (D) 2.52mm

4、关于法布里-珀罗干涉仪, 下列说法错误的是 ()

- (A) 它是一种多光束干涉仪
- (B) 它可用于滤波, 即波长挑选
- (C) 其透射光谱的纵模谱线宽度与镜面反射率有关
- (D) 其透射光谱的纵模谱线宽度与镜面距离无关

5、下列光学实验中, 说法正确的是 ()

- (A) 法布里-珀罗干涉仪是分振幅干涉
- (B) 迈克尔逊干涉仪是分波前干涉
- (C) 夫琅禾费衍射是近场衍射
- (D) 杨氏双缝干涉仪是分振幅干涉

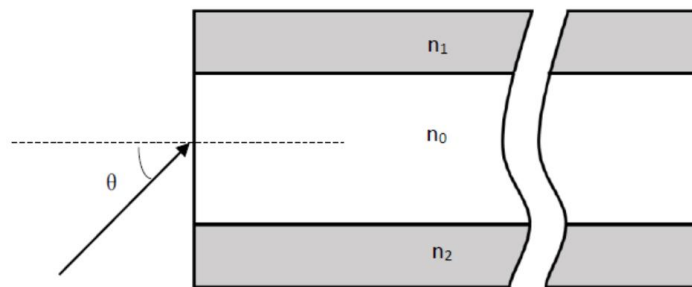
- 6、为了区分椭圆偏振光与部分偏振光，需要检偏器和以下哪种光学元件（）
- (A) 起偏器
 - (B) 四分之一波片
 - (C) 半波片
 - (D) 全波片
- 7、使用检偏器观察一束光时，强度出现最大值却无消光位置，在检偏器前置一 $1/4$ 波片，使其光轴与上述强度最大的方向平行，再通过检偏器观察时，出现消光位置，这束光是（）
- (A) 线偏振光
 - (B) 椭圆偏振光
 - (C) 圆偏振光
 - (D) 圆偏振光和线偏振光的混合
- 8、关于光的反射，下列描述正确的是（）
- (A) 光束从光密介质向光疏介质入射时不可能发生全反射
 - (B) 布儒斯特角取决于入射界面两侧介质的折射率
 - (C) 自然光以布儒斯特角入射时，反射光为部分偏振光
 - (D) 自然光以布儒斯特角入射时，透射光为线偏振光
- 9、一种单轴双折射晶体，其 n_o 和 n_e 分别为 1.55 和 1.85，用该晶体制作 $1/2$ 波片，对于真空中波长为 600nm 的光，下面哪个厚度符合要求（）
- (A) 300nm
 - (B) 900nm
 - (C) 2000nm
 - (D) 3000nm
- 10、爱因斯坦的广义相对论预言了宇宙中引力波的存在，近年来，科学家们利用 LIGO 引力波探测器测到了引力波信号，该探测器的工作原理是（）
- (A) 激光反射测距
 - (B) 法布里—珀罗干涉仪
 - (C) 迈克尔逊干涉仪
 - (D) 天文望远镜成像

二、简答与计算题（每题 20 分，总计 100 分）

1、光波导是传输光能量和光信息的一种方式，利用全反射特性约束光在光波导中传播，如图所示为一平面光波导，光从侧面耦合进入光波导，已知 $n_1 = n_2 = 1.5$ ，空气折射率为 1。

(1) 当入射角为 60° 时，刚好满足在光波导中传播的条件，试求波导介质折射率 n_0 。(10 分)

(2) 当波导介质折射率 n_0 满足什么条件时，任意从侧边入射的光都能够在光波导中传播？(10 分)

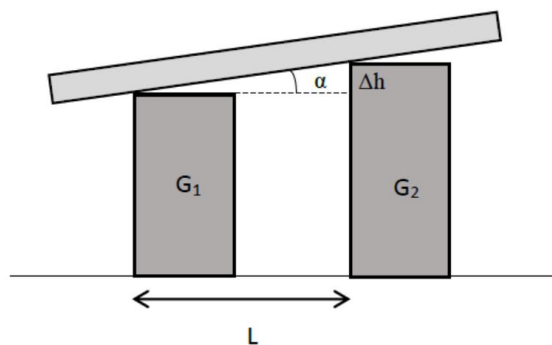


2、一厚度 $d = 0.025\text{mm}$ 的方解石晶片，其光轴与表面平行，把它放在两个正交偏振片中间，第一个偏振片的透光轴与晶片主截面成 45° 角，自然光 ($400\text{nm}-700\text{nm}$) 垂直入射，问透过第二偏振片的光中缺失哪些波长？已知方解石 $n_o = 1.658$ ， $n_e = 1.486$ 。(20 分)

3、块规是机械加工里常用的一种长度标准，它是一钢质长方体，上下两端磨平抛光，达到相互平行。图中 G_1 ， G_2 是同规格的两个块规， G_1 是标准的， G_2 需要利用 G_1 进行校准，校准方法如图所示，在两块规上面放置一块透明平板，如果两块规高度不等，则会形成等厚干涉条纹。

(1) 设入射波长为 632.8nm ， G_1 和 G_2 相隔 $L = 5\text{cm}$ ，平板和 G_1 ， G_2 的干涉条纹间距都是 0.5mm ，试求两块规的高度差。(10 分)

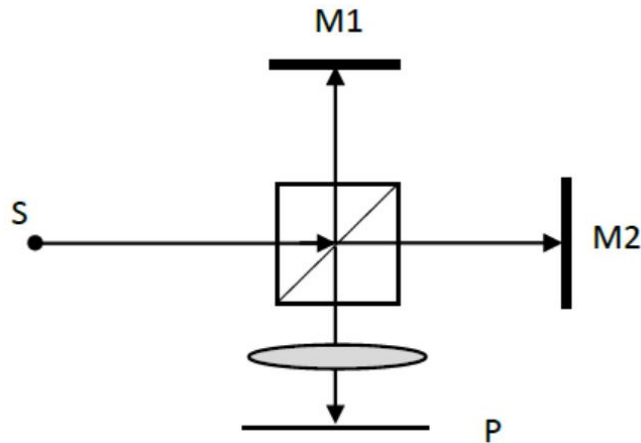
(2) 为了判断 G_2 比 G_1 高还是低，通常采用的办法是，按压透明平板的中间区域，观察 G_1 和 G_2 上方的干涉条纹变化，如果 G_1 处的条纹变密， G_2 处条纹变疏，问 G_2 与 G_1 相比高还是低？(10 分)



4、在平均波长为 589.3nm 的钠光 S 照射下，调节迈克尔逊干涉仪的反射镜 M1 和 M2，在视场 P 中形成等倾干涉条纹。

(1) 如图所示，移动干涉仪中的反射镜 M1，视场中心共吞没 100 圈条纹，试求反射镜移动的距离及方向。已知光源到 M1 的光程小于到 M2 的光程。(10 分)

(2) 钠光灯发射的黄光包含两条相近的谱线，因此干涉场的反衬度会随镜面移动而周期性变化，实测的结果由条纹最清晰到最模糊，视场中共吞没（或吐出）490 圈条纹，求钠双线的两个波长。(10 分)



5、如图所示，单缝宽度 $b = 0.5\text{mm}$ ，透镜焦距 $f = 50\text{cm}$ ，观察屏在透镜后焦面处。

(1) 当波长为 650nm 的平面波垂直照射单缝时，求屏幕上衍射场零级亮纹的宽度。(10 分)

(2) 如果入射光红移，且改为倾斜照射单缝，那么屏幕上的条纹会发生什么变化？(10 分)

