

4.5 光的衍射 光的偏振 激光

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：通过实验，理解光的衍射、偏振现象。了解激光的特性，能举例说明激光技术在生活中的应用。

[学习目标]

- 1.知道什么是光的衍射，知道产生明显衍射现象的条件.
- 2.知道什么是光的偏振现象，知道光是一种横波.
- 3.了解激光的特点及应用.

[课前预习]

一、光的衍射

- 1.用单色平行光照射狭缝，当缝很_____时，光没有沿直线传播，它绕过了缝的边缘，传播到了_____的地方。这就是光的衍射现象.
- 2.各种不同形状的障碍物都能使光发生_____，致使影的轮廓_____，出现_____的条纹.
- 3.发生明显衍射现象的条件：在障碍物或狭缝的尺寸足够_____的时候，衍射现象十分明显.

二、衍射光栅

- 1.构成：由许多_____的狭缝等距离地排列起来形成的光学元件.
- 2.增加狭缝的个数，衍射条纹的宽度变窄，亮度_____.
- 3.种类：_____和_____.

三、偏振

- 1.偏振现象：不同的横波，即使传播方向相同，振动方向也可能是_____的，这种现象称为“偏振现象”，横波的_____称为“偏振方向”.

2.光的偏振

(1)偏振片

由特定的材料制成，每个偏振片都有一个_____的方向，沿着这个方向振动的光波能顺利通过偏振片，这个方向叫作“_____方向”.

(2)自然光和偏振光

①自然光：太阳以及日光灯、发光二极管等普通光源发出的光，包含着在垂直于_____上沿_____方向振动的光，而且沿各个方向振动的光波的强度都_____。这种光是“自然光”.

②偏振光：在垂直于_____的平面上，沿着_____的方向振动，这种光叫作偏振光.

(3)光的偏振现象说明光是一种_____波.

四、激光的特点及其应用

激光是一种频率_____，相位差_____、振动方向一致的_____ (选填“人造”或“自然”)光波，具有高度的_____性。用激光作为光源更容易完成双缝干涉实验和单缝衍射实验.

激光的_____非常好，在传播很远的距离后仍能保持一定的强度，可以用来进行精确的测距.

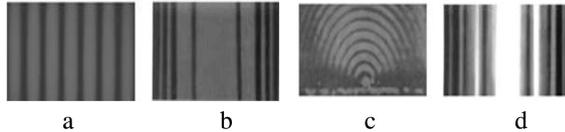
激光的亮度很_____，它可以在很小的空间和很短的时间内集中很大的能量，可以用来切割、焊接等.

即学即用：

1. 判断下列说法的正误.

- (1)衍射条纹和干涉条纹都是明暗相间的, 所以二者是一样的. ()
- (2)只有波长长的光才发生衍射现象. ()
- (3)横波和纵波都能产生偏振现象. ()
- (4)自然光通过偏振片可以获得偏振光. ()
- (5)用激光做双缝干涉实验是应用了激光具有高度的相干性的特点. ()
- (6)利用激光的平行度好的特点, 可以利用激光进行距离测量. ()

2. 下列四幅图片中属于光的干涉的是_____ , 属于光的单缝衍射的是_____ .



[课堂学习]

一、光的衍射

【导学探究】

蜡烛照到可调节孔大小的挡板上, 当孔较大时, 在光屏上形成类似孔的亮斑; 当孔变得较小时, 则屏上形成烛焰的像; 当孔再变小时, 在屏上形成明暗相间的圆环, 这是为什么呢? 你能解释吗?

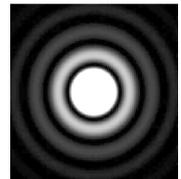
【知识深化】

三种衍射图样的特点

1. 单缝衍射

(1)单色光通过狭缝时, 在屏上出现_____的条纹, 中央条纹最_____最_____, 两侧的亮条纹逐渐变_____变_____ ; 白光通过狭缝时, 在屏上出现_____条纹, 中央为_____条纹.

(2)波长一定时, 单缝窄的中央条纹宽, 条纹间距_____ ; 单缝不变时, 光波波长大的中央条纹_____, 条纹间距_____ .



2.圆孔衍射: 光通过小孔(孔很小)时, 在光屏上出现明暗相间的圆环. 如图所示.

(1)中央是大且亮的圆形亮斑, 周围分布着明暗相间的同心圆环, 且越靠外, 圆形亮条纹的亮度越_____, 宽度越_____ .

(2)圆孔越_____, 中央亮斑的直径越_____, 同时亮度越_____ .

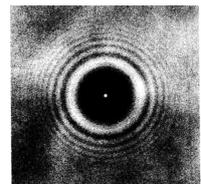
(3)用不同单色光照射圆孔时, 得到的衍射图样的大小和位置不同, 波长越大, 中央圆形亮斑的直径越_____ .

(4)白光的圆孔衍射图样中, 中央是大且亮的白色光斑, 周围是_____色的同心圆环.

3. 圆板衍射(泊松亮斑)

(1)若在单色光传播途中放一个较小的圆形障碍物, 会发现在影的中心有一个亮斑, 这就是著名的泊松亮斑. 衍射图样如图所示.

(2)中央是亮斑(与圆孔衍射图样中心亮斑比较, 泊松亮斑较_____), 圆板阴影的边缘是_____的, 在阴影外还有_____间距的_____的圆环.



【例 1】关于光的衍射现象, 下列说法正确的是()

- ①红光的单缝衍射图样是红暗相间的直条纹
- ②白光的单缝衍射图样是白黑相间的直条纹
- ③光照到不透明小圆盘上出现泊松亮斑，说明发生了衍射
- ④光照到较大圆孔上出现大光斑，说明光沿着直线传播，不存在光的衍射

二、单缝衍射与双缝干涉的比较

项目 \ 种类		单缝衍射	双缝干涉
不同点	产生条件		
	条纹宽度		
	条纹间距		
	亮度		
相同点		干涉、衍射都是波特有的现象，属于波的叠加；干涉、衍射都有明暗相间的条纹	

【例 2】 如图所示，甲、乙、丙、丁四幅图是不同的单色光通过同一双缝或单缝形成的双缝干涉或单缝衍射图样，分析各图样的特点可以得出的正确结论是()

- A. 甲、乙是光的干涉图样
- B. 丙、丁是光的干涉图样
- C. 形成甲图样的光的波长比形成乙图样的光的波长短
- D. 形成丙图样的光的波长比形成丁图样的光的波长短



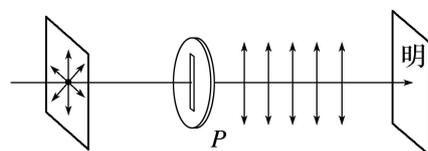
针对训练 1: 一束红光射向一块有双缝的不透光的薄板，在薄板后的光屏上呈现明、暗相间的干涉条纹。现在将其中一条窄缝挡住，让这束红光只通过一条窄缝，则在光屏上可以看到()

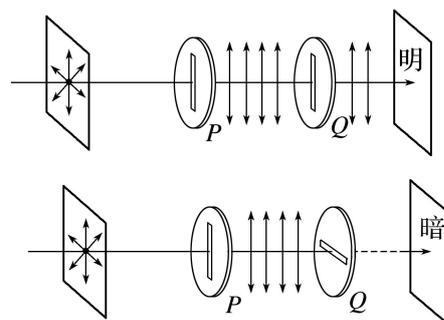
- A. 与原来相同的明暗相间的条纹，只是亮条纹比原来暗些
- B. 与原来不同的明暗相间的条纹，而中央亮条纹变宽些
- C. 只有一条与缝宽相对应的亮条纹
- D. 无条纹，只存在一片红光

三、光的偏振

【导学探究】

如图所示，取一个偏振片 P ，让阳光通过偏振片 P ，在 P 的另一侧观察，可以看到偏振片是透明的，只是透射光暗了一些；在偏振片 P 的后面再放置另一个偏振片 Q ，以光的传播方向为轴旋转偏振片 Q ，会看到什么现象？这说明什么？





【知识深化】

- 透振方向：偏振片由特定的材料制成，每个偏振片都有一个_____方向，只有沿着这个方向振动的光波才能顺利通过偏振片，这个方向叫作_____。
- 光的偏振现象表明光是一种_____波。
- 自然光与偏振光的比较

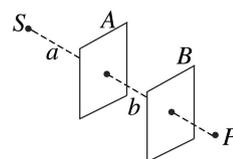
项目 \ 种类		自然光	偏振光
		不同点	
光的来源			
光的振动方向			
相同点			

4. 偏振现象的应用

- 照相机镜头前装一偏振滤光片，让它的透振方向与反射光的偏振方向垂直，就可以_____反射光而使景物清晰。
- 立体电影。
- 各种液晶显示器。

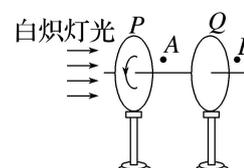
【例 3】 如图所示，电灯 S 发出的光先后经过偏振片 A 和 B ，人眼在 P 处迎着入射光方向看不到光亮，则 ()

- 图中 a 光为偏振光
- 图中 b 光为自然光
- 以 SP 为轴将 B 转过 180° 后，在 P 处将看到光亮
- 以 SP 为轴将 B 转过 90° 后，在 P 处将看到光亮



针对训练 2: 如图所示，白炽灯的右侧依次放置偏振片 P 和 Q ， A 点位于 P 、 Q 之间， B 点位于 Q 右侧，旋转偏振片 P ， A 、 B 两点光的强度变化情况是()

- A 、 B 均不变
- A 、 B 均有变化
- A 不变， B 有变化
- A 有变化， B 不变



四、激光

【导学探究】

前面我们在进行光的双缝干涉实验时，若使用普通光源往往需加一个透镜和一个单缝屏，而若使用激光光源却无须再用透镜及单缝屏，这是为什么？你还知道激光有哪些应用？

【知识深化】

1. 激光的产生

激光是原子受激辐射产生的光，发光的方向、频率、偏振方向均_____，两列相同激光相遇可以发生干涉。激光是人工产生的_____光。

2. 激光的特点及应用

特点	性质	应用
纯净性高		
平行度好		
亮度高		

【例 4】关于激光的应用，下列说法正确的是()

- A. 光纤通信是应用激光平行度非常好的特点对信号进行调制，使其在光导纤维中传递信息的
- B. 计算机内的“磁头”读出光盘上记录的信息是应用激光有相干性的特点
- C. 医学中用激光做“光刀”来切除肿瘤是应用了激光亮度高的特点
- D. “激光测距雷达”利用激光测量很远目标的距离是应用了激光亮度高的特点

【课后作业】完成课后作业

【课后感悟】_____
