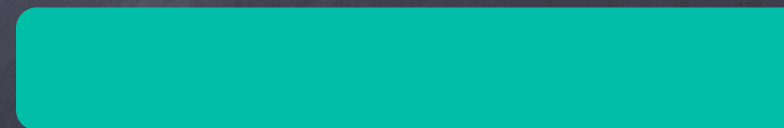
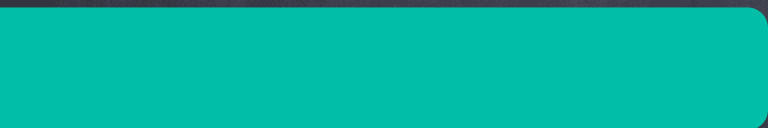




《大学物理课件光学篇》





目录

- 光学基本概念与理论
- 光的干涉与衍射现象
- 光的偏振与色散特性
- 光学仪器与成像原理
- 激光技术与应用领域
- 总结回顾与拓展延伸



01

光学基本概念与理论

Chapter





光的本质和传播方式



光是一种电磁波

光具有波粒二象性，既可以表现为波动性质，又可以表现为粒子性质。在经典物理学中，光被看作是电磁波的一种，具有电场和磁场的振动。



光的传播方式

光在同种均匀介质中沿直线传播，当遇到不同介质时，会发生反射、折射、干涉和衍射等现象。



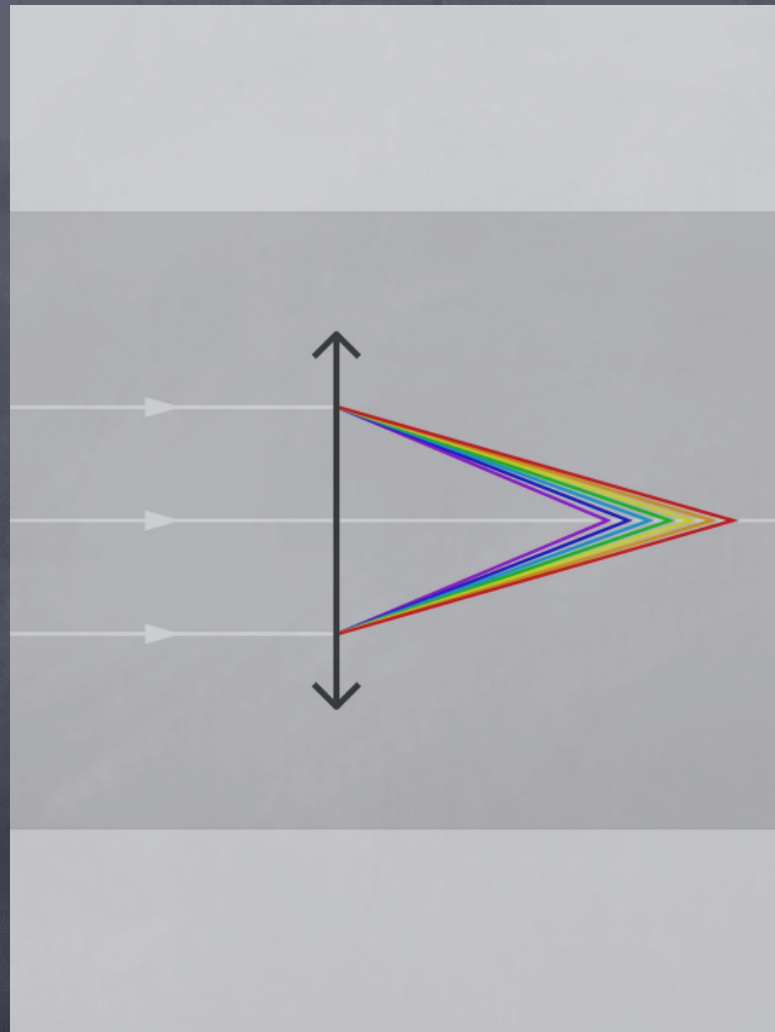
几何光学基本原理

光的反射定律

光在反射时，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线和入射光线分居法线两侧，反射角等于入射角。

光的折射定律

光在折射时，折射光线、入射光线和法线在同一平面内，折射光线和入射光线分居法线两侧，折射角与入射角的正弦之比等于两种介质的折射率之比。





光的干涉

干涉是波动性质的一种表现，当两束或多束相干光波在空间某一点叠加时，它们的振幅相加，而光强则与振幅的平方成正比。干涉现象包括双缝干涉、薄膜干涉等。

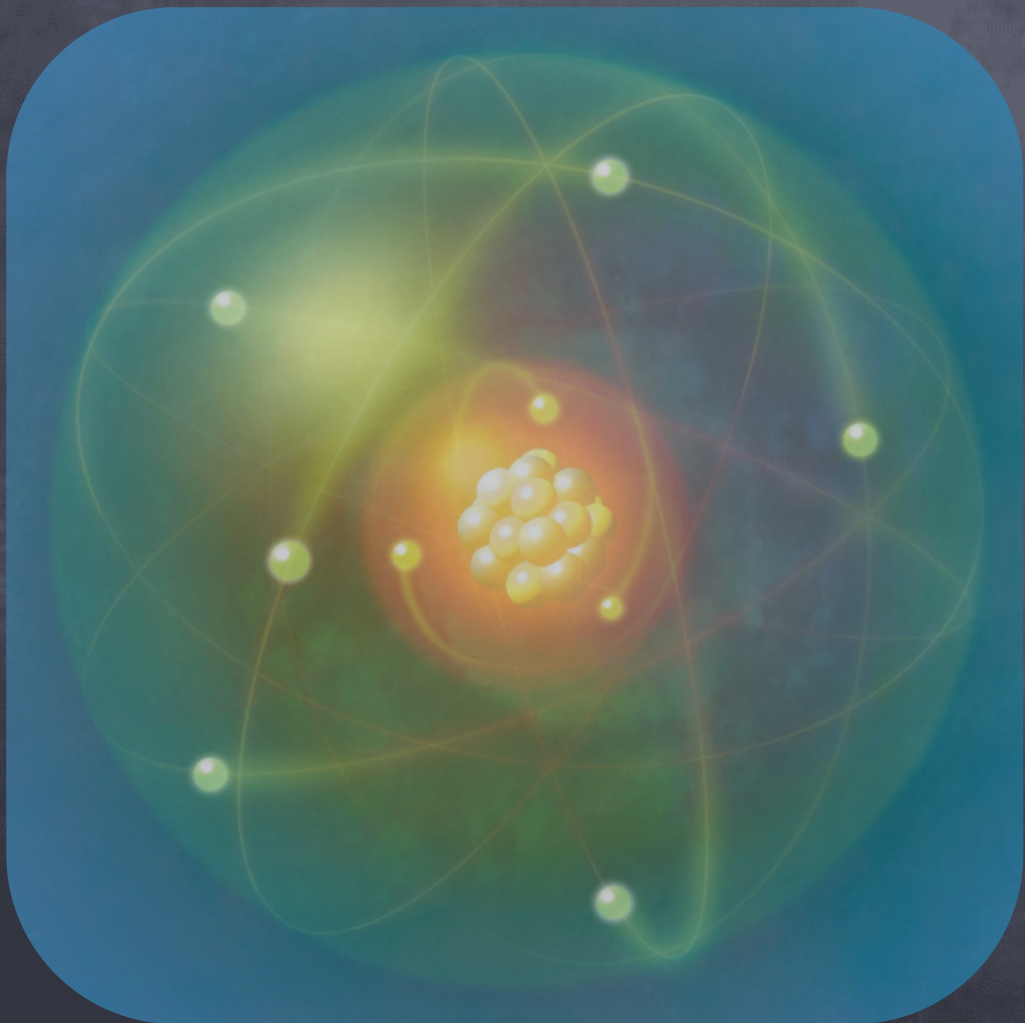
光的衍射

衍射是光波遇到障碍物或小孔时发生的偏离直线传播的现象。衍射现象表明光具有波动性质，其表现形式包括单缝衍射、圆孔衍射等。





光的量子性描述



光的粒子性

爱因斯坦提出的光子概念揭示了光的粒子性。光子具有能量和动量，其能量与频率成正比，动量则与波长成反比。

光电效应

光电效应是光的粒子性的重要表现之一。当光子照射到金属表面时，金属中的电子会吸收光子的能量并从金属表面逸出，形成光电流。这一现象说明了光具有粒子性，且光子的能量可以被电子吸收并转化为电子的动能。



02

光的干涉与衍射现象

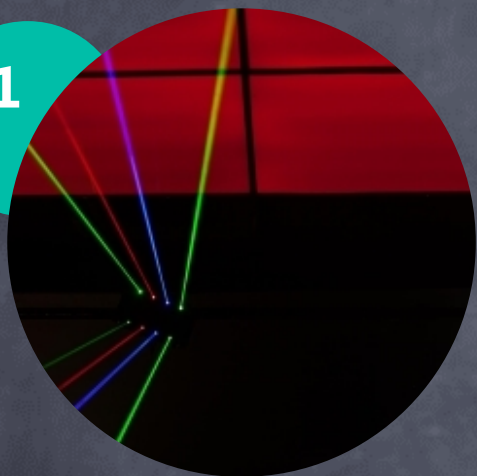
Chapter





干涉现象及其条件

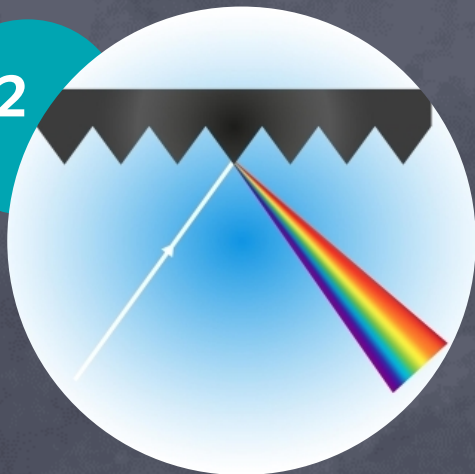
01



干涉现象

两列或多列波在空间某些区域相遇时，振动加强而在另一些区域振动减弱的现象。

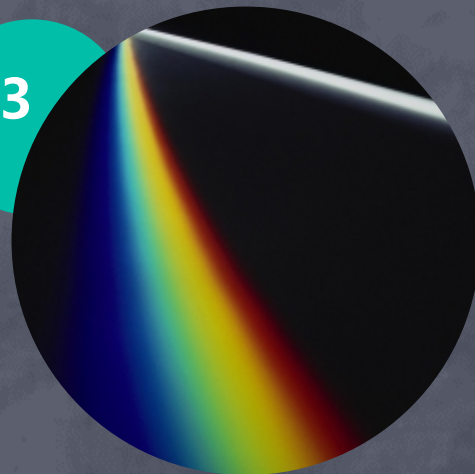
02



干涉条件

两列波频率相同、振动方向相同、相位差恒定。

03



干涉图样

明暗相间的条纹，反映了波的叠加原理。



双缝干涉实验与杨氏实验

01

双缝干涉实验

通过双缝装置将单色光分成两列相干光波，在屏幕上产生明暗相间的干涉条纹。

02

杨氏实验

杨氏双缝干涉实验是证明光具有波动性的著名实验之一，通过测量干涉条纹间距可以推算出光源的波长。

03

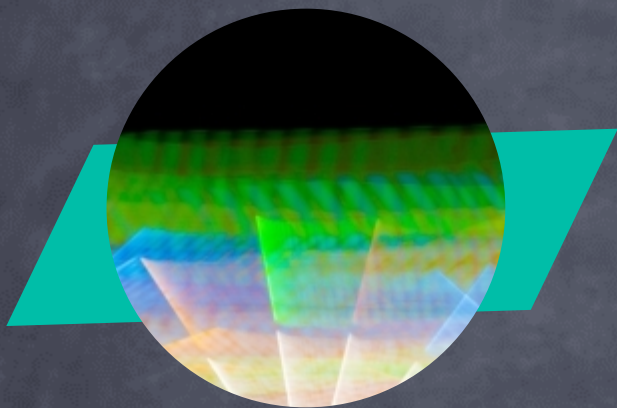
条纹特点

双缝干涉条纹等间距、等宽度，且各级明纹亮度相同。



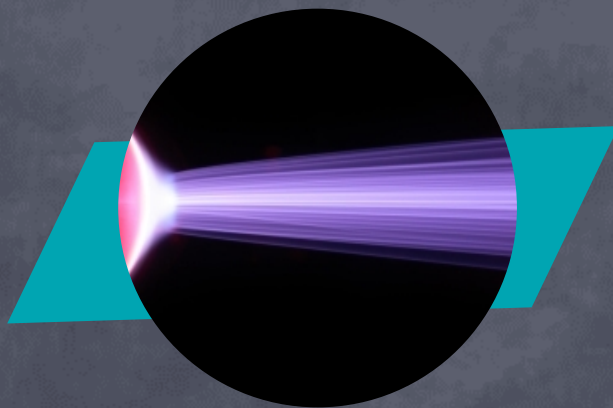


薄膜干涉及其应用



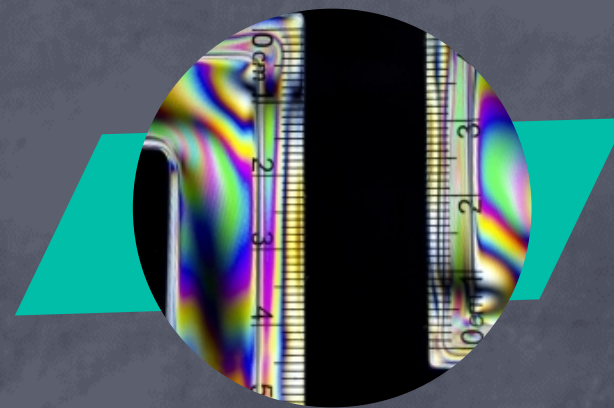
薄膜干涉

光照射在薄膜上时，由于薄膜前后两个表面的反射光相互叠加而产生的干涉现象。



应用举例

增透膜、增反膜、滤光片等光学元件的设计与应用。



条纹特点

薄膜干涉条纹通常呈现为平行于入射光的明暗相间的条纹，其间距与薄膜厚度和折射率有关。



衍射现象及其分类

衍射现象

光在传播过程中遇到障碍物或小孔时，偏离直线传播的现象。



衍射规律

衍射现象遵循光的波动理论，衍射光强分布与障碍物或孔的形状、大小以及光源的波长有关。



分类

根据障碍物或孔的尺寸与波长的关系，可分为菲涅尔衍射和夫琅禾费衍射。





03

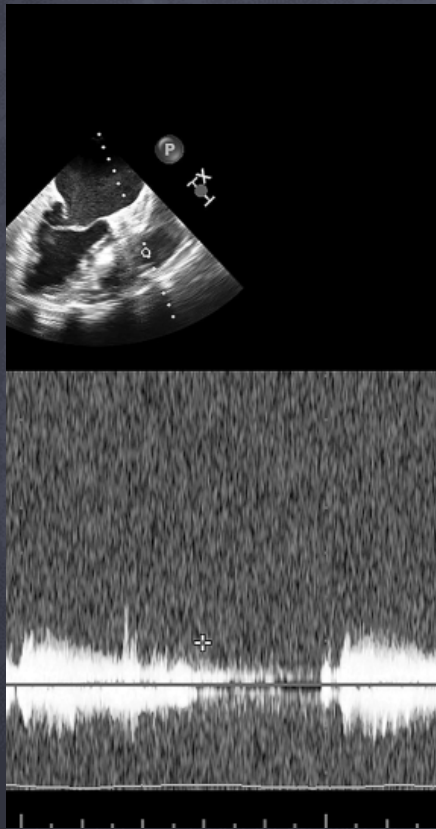
光的偏振与色散特性

Chapter





偏振光及其产生方式



偏振光定义

光波中电矢量的振动方向对于传播方向的不对称性叫做光的偏振，只有横波才能产生光的偏振现象。



产生方式

反射和折射、晶体双折射、二向色性、散射等。



马吕斯定律和布儒斯特角



马吕斯定律

描述偏振光通过检偏器后的光强与入射光偏振方向和检偏器透振方向夹角之间的关系，

$$I = I_0 \cos^2 \theta$$



布儒斯特角

当自然光在两种各向同性媒质分界面上反射、折射时，反射光和折射光都是部分偏振光。反射光中垂直振动多于平行振动，折射光中平行振动多于垂直振动。当入射角满足某种条件时，反射光中垂直振动的光完全消失，只剩下平行振动的光，这种光是线偏振光。此时的入射角叫做布儒斯特角，也叫起偏角。



色散现象及原理

色散现象

复色光分解为单色光的现象叫光的色散。牛顿在1666年最先利用三棱镜观察到光的色散，把白光分解为彩色光带（光谱）。色散现象说明光在媒质中的速度(或折射率 $n=c/v$)随光的频率而变。

原理

光的色散原理是光的折射。在自然界中，太阳光是白光。当太阳光的白光通过棱镜后被分解成各种颜色的光，假如用白屏来承接，在白屏上就形成一条彩色的光带，这些光带的颜色依次是红、橙、黄、绿、紫。这种现象叫做光的色散。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/786145040202010201>