1. 光的干涉

光是电磁波

电磁波的特点：横波，，，波速，真空中

能量密度，能流密度矢量，光强 

普通光源的特点：随机性(关键是相位随机)

杨氏双缝干涉

两束光的干涉与两列波的干涉基本一致，唯一的问题是如何消除光源的随机性的影响来获得相干光源

杨氏双缝干涉装置：重点在于理解双缝屏是如何消除相位差的随机性的

注意化简条件：，条纹在观察屏中心附近有

明条纹中心：同相，相邻明条纹间距

暗条纹中心：反相，相邻明条纹间距

所以是明暗相间等宽度条纹。

计算条纹位置：先计算零级明纹中心位置，再计算条纹间距，最后就是条纹中心位置。

菲涅尔双镜：注意单缝在两个镜子中成像位置的计算和L的计算

劳埃德镜：注意单缝和像的间距以及半波损失导致的条纹明暗互换。

薄膜干涉

光程 ，光程差与相位差的关系

等厚干涉：薄膜上下表面不完全平行，同级条纹处薄膜厚度相等

垂直入射，考虑半波损失 ，零级暗纹

明条纹，暗条纹

劈尖干涉，凹坑深度*h*满足

牛顿环 平板加凸透镜，暗纹半径

等倾干涉：薄膜上下表面平行，同级条纹入射角相同

考虑半波损失 ，中心最高级条纹，扩展光源照射

迈克尔逊干涉仪

仪器结构: 光源，两反射镜，观察透镜分别在四个方向

注意：反射镜或光路中折射率变化导致光程变化是2倍关系（光来回经过两次）

一反射镜与另一反射镜的像平行：等倾干涉，条纹吞吐一个，光程变化λ，镜子移动λ/2

一反射镜与另一反射镜的像不平行：劈尖干涉，条纹移动一条，光程变化λ，镜子移动λ/2

1. 光的衍射

惠更斯-菲涅尔原理

1. 波面上任一点都是子波源，(2)这些子波向外发出球面相干子波，(3)这些子波在空间中P点相干叠加决定了P点的振动。

菲涅尔衍射公式 公式不用背，只需要理解各项含义

菲涅尔衍射：光源或观察屏在有限远处

夫琅禾费衍射：光源和观察屏都在无穷远处（平行光入射，平行光出射）

夫琅禾费单缝衍射

装置：注意点光源在透镜焦平面，观察屏也在透镜焦平面上，目的是让点光源的光变成平行光，使单缝的出射光会聚在观察屏上。

※半波带法：注意单缝衍射中有无限多光线相干叠加，因此理论上需要采用积分的方法。但是由于某些光线和另一些光线在会聚处相位反相而抵消，因此可以不计算这些相互抵消的光线。半波带法的核心是计算什么情况所有光线都相互抵消。

单缝上下沿光线的光程差，半波带上下沿对应光程差，相邻半波带相干相消，偶数个半波带为暗纹中心，零级为明纹，所以中央明纹角宽度是高级明纹的2倍。

明纹中心位置近似满足

旋转矢量法：半波带法不够精确，原因是分割太少。旋转矢量法用矢量相加代替积分再取极限来得到精确结果。核心思想是用旋转矢量代表各条光线在P点的振动，所有旋转矢量首尾相接可以画在圆周上，计算圆周半径和旋转矢量组成的折线张角即可计算合矢量的大小，也就是合振动的振幅。计算半径，计算张角，计算合振幅，得到，而，当时。由于，可得

对于暗纹，得。

对于明纹中心。光强极大处，可得

夫琅禾费圆孔衍射

注意系数

中央明纹圆斑称为艾里斑。瑞利判据：一个艾里斑中心处于另一个艾里斑一级暗纹中心时，恰恰可以分辨。当时称为角半径。

望远镜分辨极限，最小分辨距离

光栅衍射

光栅是周期性的衍射屏，最简单的是多缝夫琅禾费衍射

相邻两缝对应位置间距d称为光栅常数

光栅衍射是多缝干涉和单缝衍射的共同作用

多缝干涉：主极大 ,相邻狭缝的光同相叠加，光强极大

极小（暗纹），所以光栅衍射的主极大又亮又细

单缝衍射：暗纹，缺级注意3:1和3:2的缺级情况是一样的

最高衍射级得