

# 高三一轮复习——光学

## 十二、光的折射

内 容	要求	说 明
73. 光的折射定律. 折射率	II	相对折射率不作考试 要求
74. 全反射. 临界角	II	
75. 光导纤维	I	
76. 光的色散	I	

## 十三、光的本性、近代物理知识

79. 光的干涉现象. 双缝干涉. 薄膜干涉	I	
80. 双缝干涉的条纹间距与波长的关系	I	
81. 光的衍射现象	I	
82. 光的偏振现象	I	
83. 光谱和光谱分析. 红外线、紫外线、X射线、 $\gamma$ 射线以及它们的应用. 光的电磁本性. 电磁波谱	I	

光的认识发展史

光是一种物质微粒

反射  
折射

光是一种波

干涉  
衍射

光是一种横波

偏振

光是一种电磁波

麦克斯韦的预言  
赫兹的电火花试验

光子说

光电效应

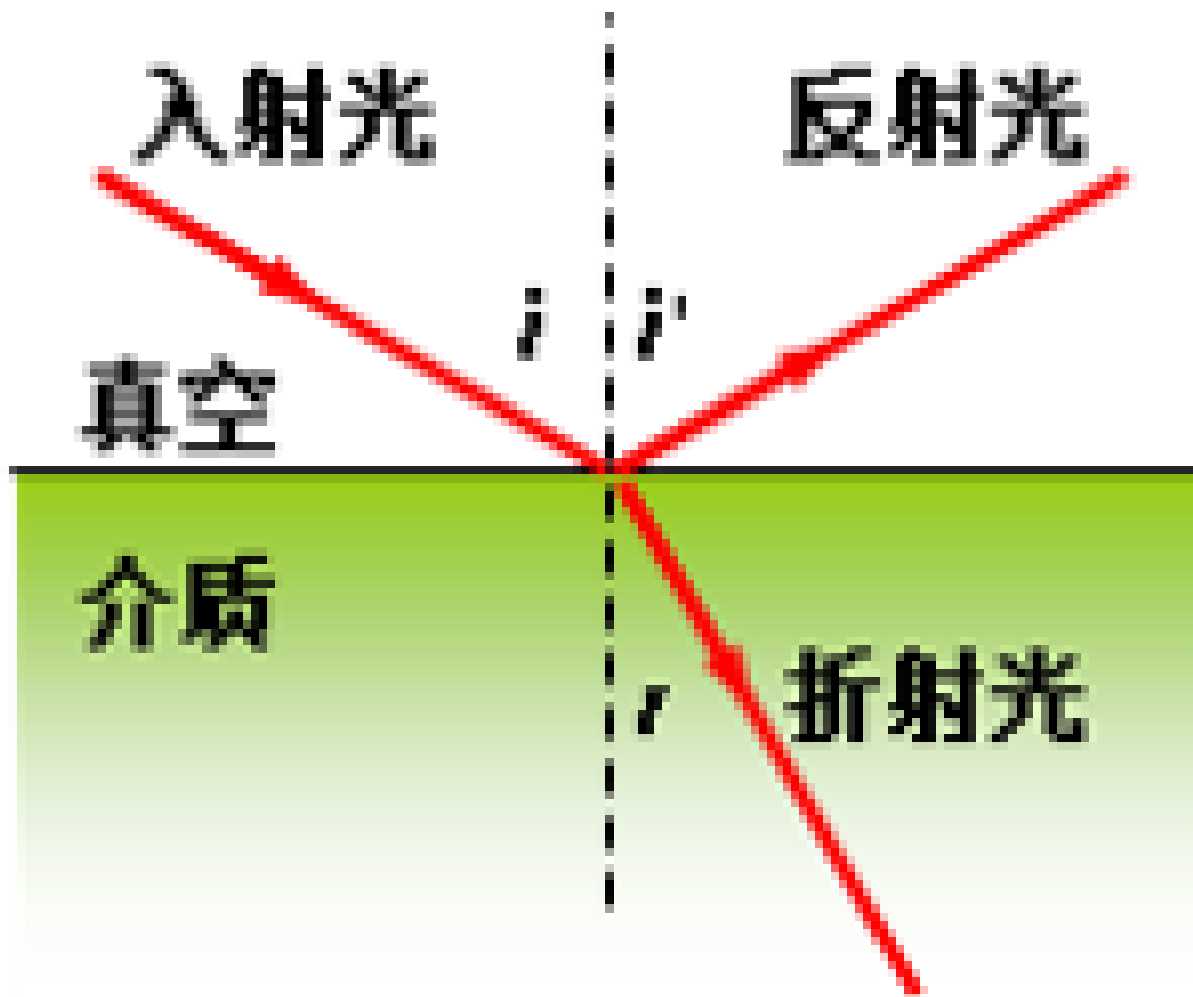
光具有波粒二象性

光是一种概率波

实物粒子也具有波粒二象性

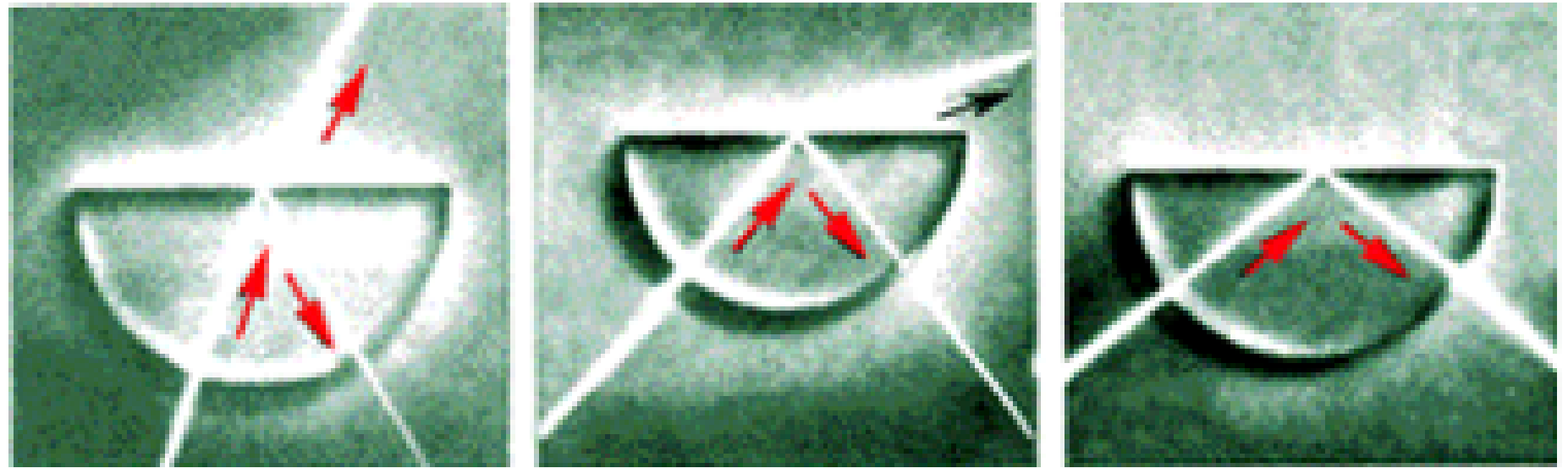
物质波

# 反射定律与折射定律



折射率  $n = \frac{c}{v}$

# 全反射



## 发生全反射的条件

(1)光由光密介质射向光疏介质；(2)入射角不小于等于临界角。

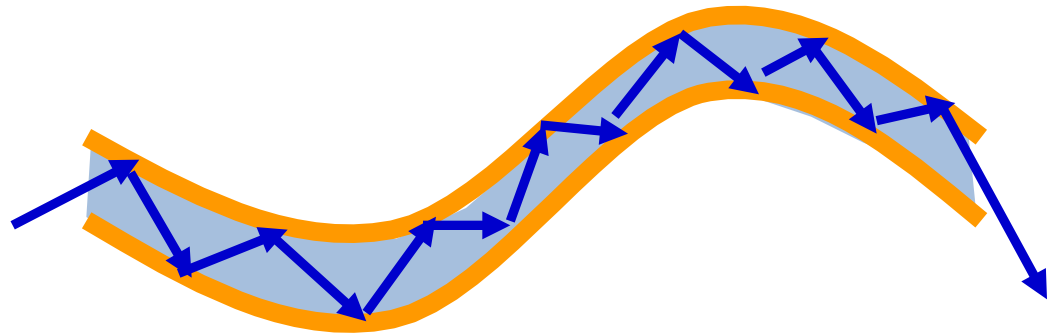
临界角：当入射角等于临界角时，折射角等于 $90^\circ$ 。

光从介质射向真空(空气)时，临界角的计算：

$$\sin 90^\circ / \sin C = n \rightarrow \sin C = 1/n \rightarrow C = \arcsin 1/n$$

# 应用：光导纤维

光导纤维是非常细的特制玻璃丝，直径只有几微米到几百微米之间，由**内芯**与**外套**两层构成。两者的折射率不同，内芯的折射率**大**，外套的折射率**小**。



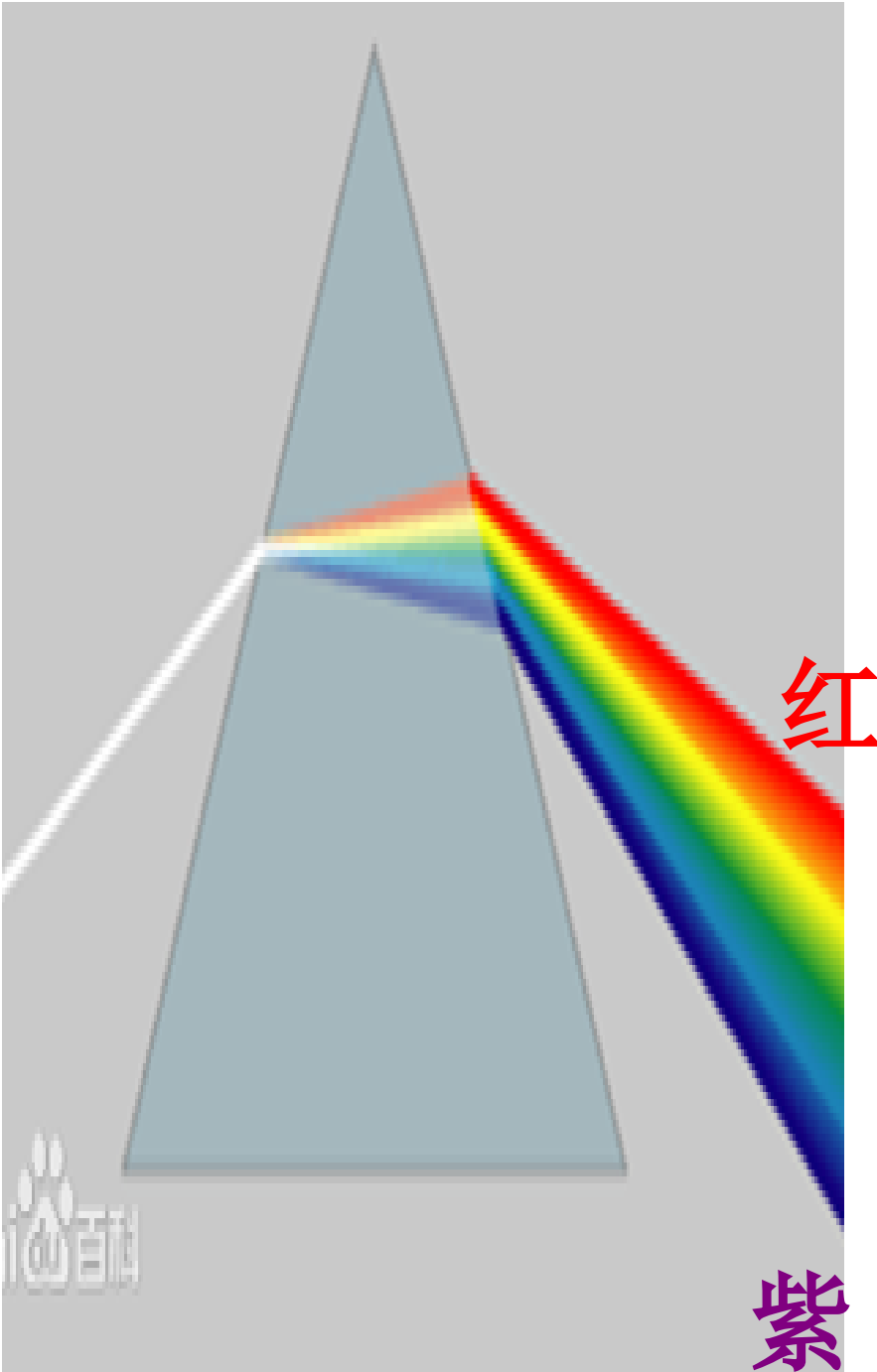
(07北京理综17)光导纤维的构造如图，其内芯和外套材料不同，光在内芯中传播。下列有关光导纤维的说法正确的是 **A**

A. 内芯的折射率比外套大，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射

B. 内芯的折射率比外套小，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射

C. 内芯的折射率比外套小，光传播时在内芯与外套的界面上发生折射

D. 内芯的折射率与外套的相同，外套的材料有韧性，能够起保护作用



偏向角	折射率	频率	同种介质中的传播速度	波长	临界角
小 ↓ 大	小 ↓ 大	小 ↓ 大	大 ↓ 小	大 ↓ 小	大 ↓ 小



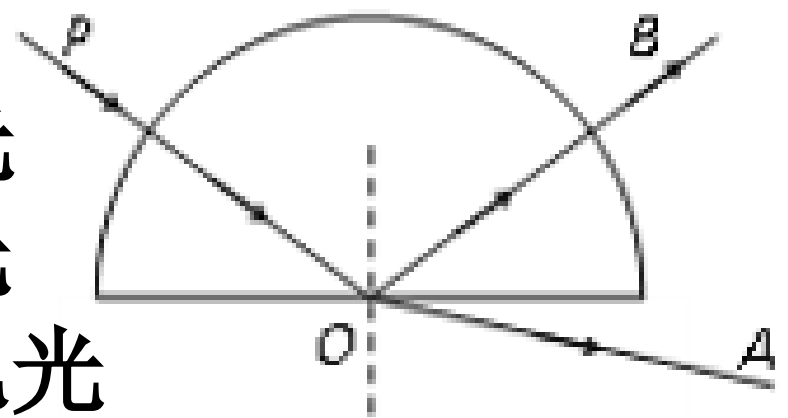
1. 紫光由折射率为 $n$ 的棱镜进入空气，则下列结论正确的是

- A. 频率为原来的 $n$ 倍，波长为原来的 $1/n$
- B. 波长为原来的 $n$ 倍，波速为原来的 $n$ 倍**
- C. 波速为原来的 $1/n$ ，波长为原来的 $n$ 倍
- D. 频率为原来的 $1/n$ ，波长为原来的 $n$ 倍

2. 红光在水中的波长与绿光在空气中的波长相等，水对红光的折射率为 $4/3$ ，则红光与绿光的频率之比为       **3:4**

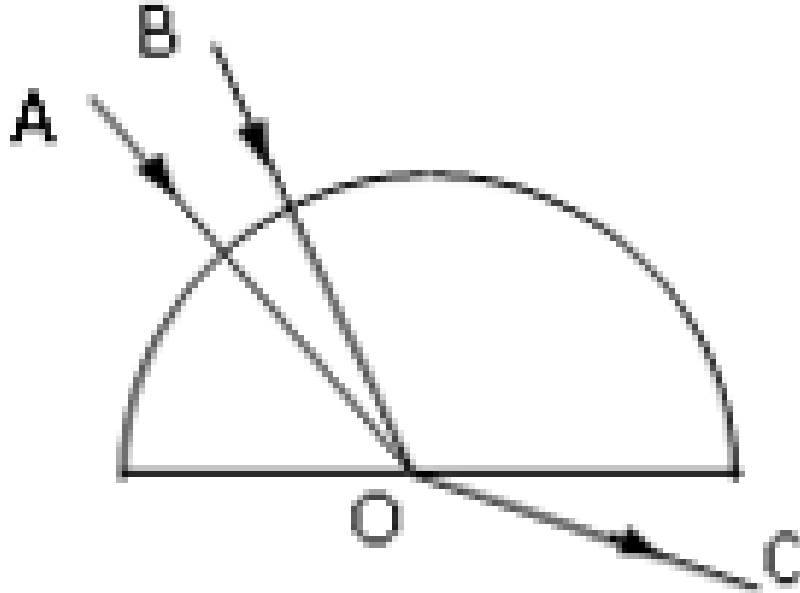
3、如图所示，只含黄光和紫光的复色光束  $PO$ ，沿半径方向射入空气中的玻璃半圆柱后，被提成两光束  $OA$  和  $OB$  沿如图所示方向射出。则

- A.  $OA$  为黄光，  $OB$  为紫光
- B.  $OA$  为紫光，  $OB$  为黄光
- C.  $OA$  为黄光，  $OB$  为复色光**
- D.  $OA$  为紫光，  $OB$  为复色光



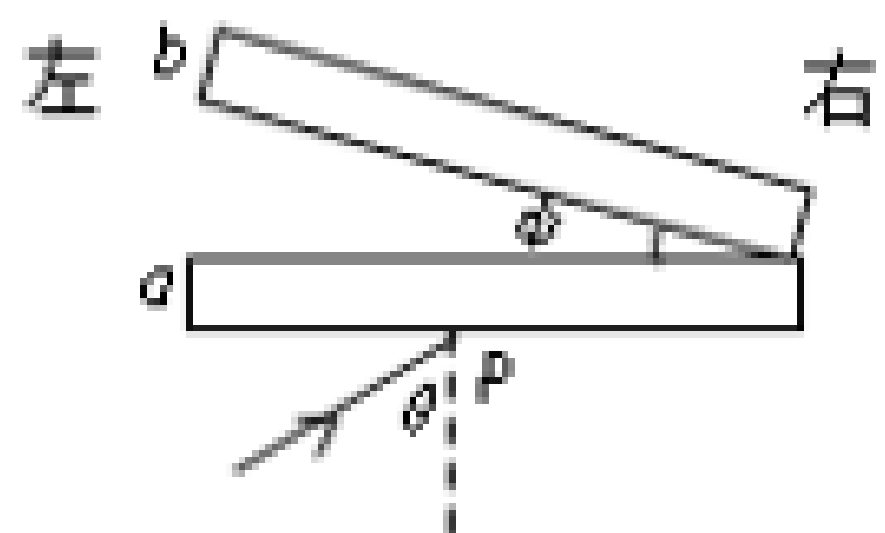
4. 如图所示，一束红光和一束紫光从空气中以合适的角度沿半径方向射向半圆形玻璃砖，恰好出射光线均沿OC方向，那么

- A. AO是红光，穿过玻璃砖的时间较短
- B. BO是红光，穿过玻璃砖的时间较长
- C. AO是紫光，穿过玻璃砖的时间较短
- D. BO是紫光，穿过玻璃砖的时间较长



5、 $a$ 和 $b$ 都是厚度均匀的水平玻璃板，它们之间的夹角为 $\phi$ 。一细光束以入射角 $\theta$ 从 $P$ 点射入， $\theta > \phi$ 。已知此光束由红光和蓝光构成。则当光束透过 $b$ 板后

- A. 传播方向相对于入射光方向向左偏转 $\phi$ 角
- B. 传播方向相对于入射光方向向右偏转 $\phi$ 角
- C. 红光在蓝光的左边
- D. 红光在蓝光的右边**

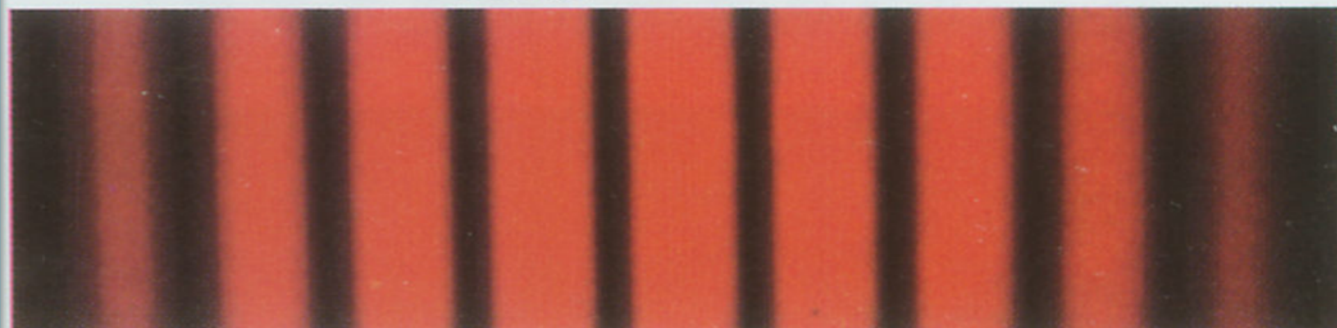


# 光的干涉——双缝干涉

1、**频率相同，振动方向一致，相差恒定**的两束光，在相遇的区域出现了**稳定相间的加强区域和减弱区域**的现象。

现象：  
等间距  
明暗相  
间的条  
纹

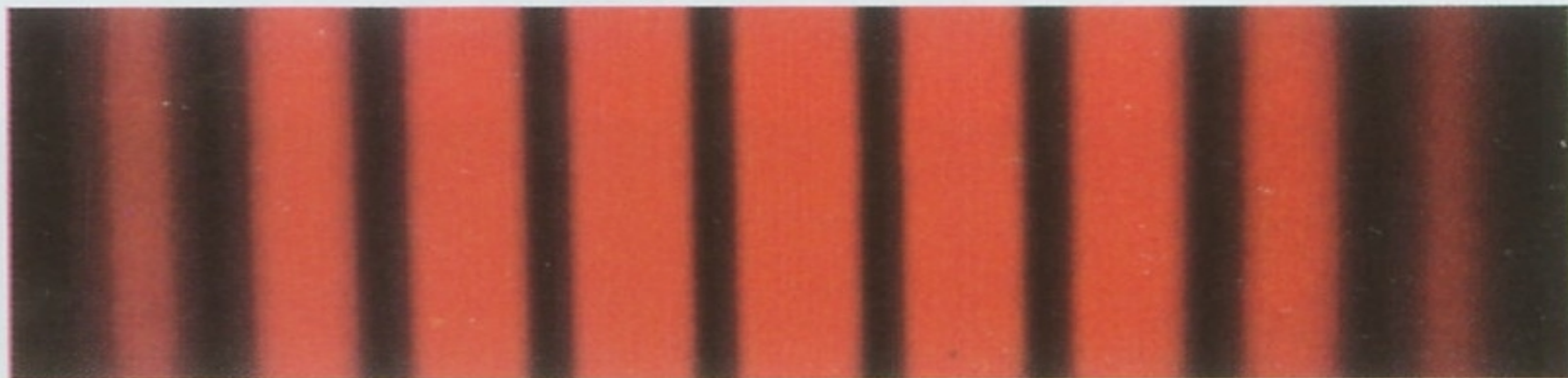
双缝宽  $d = 0.36 \text{ mm}$



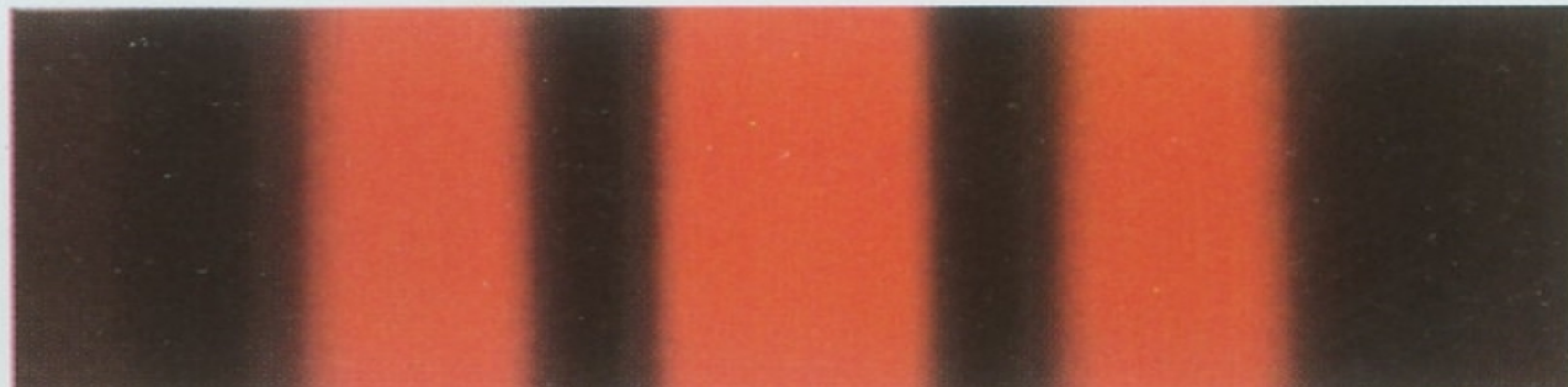
$d = 0.36 \text{ mm}$

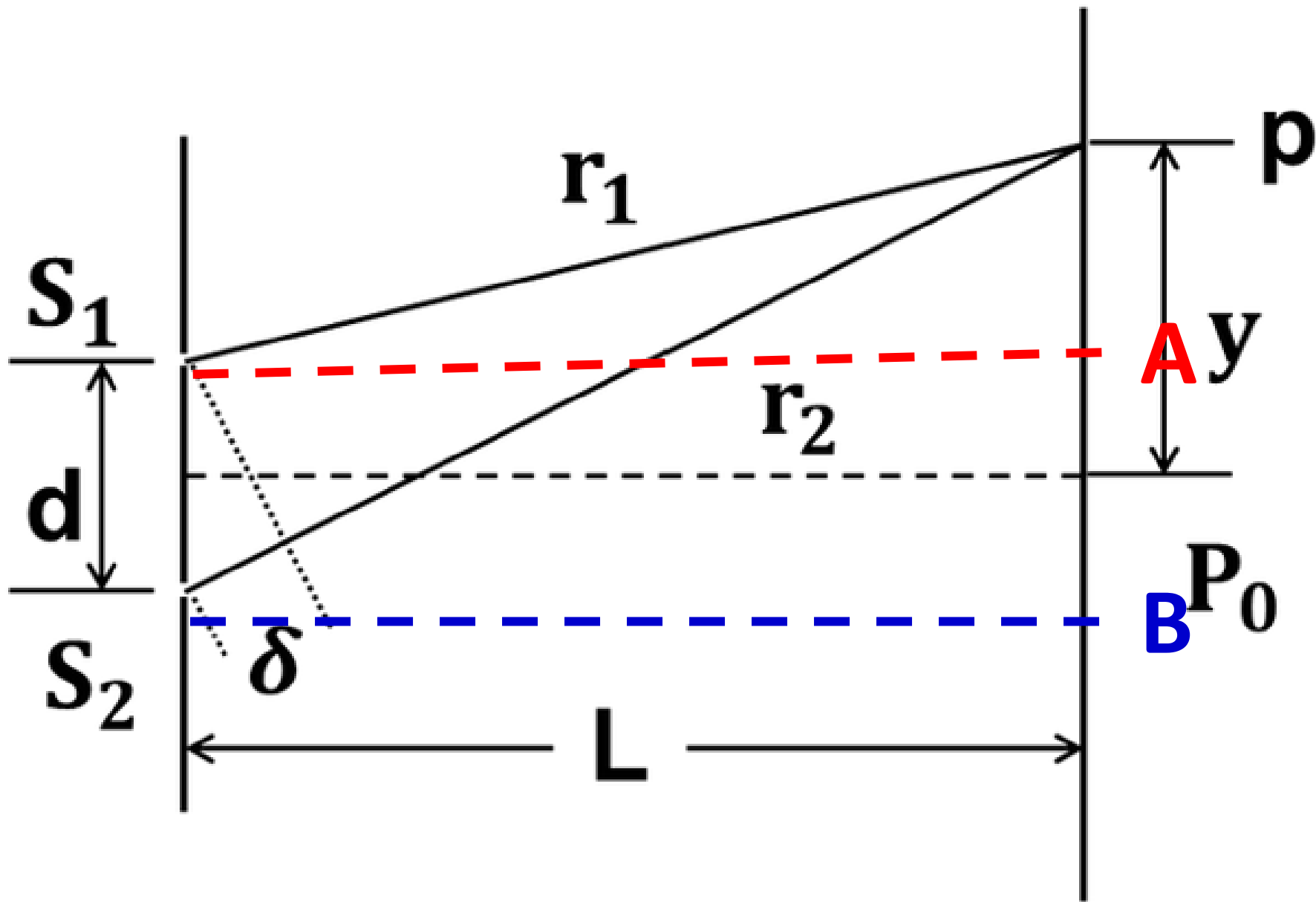


双缝宽  $d = 0.36 \text{ mm}$



$d = 0.18 \text{ mm}$





# 条纹间距

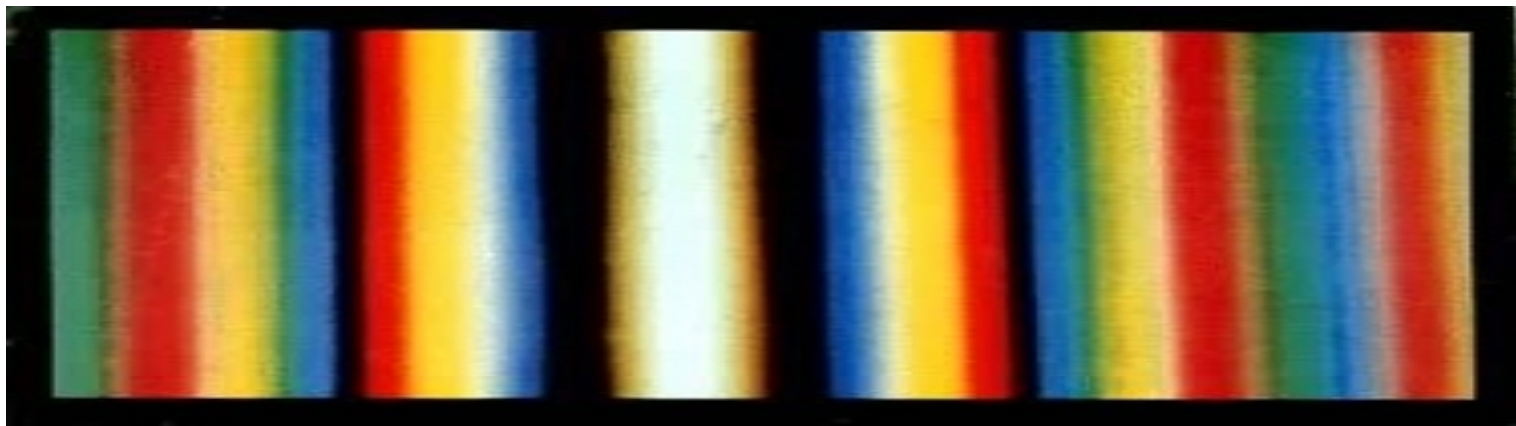
相邻明纹间距  $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$

相邻暗纹间距  $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$

干涉条纹等间距分布



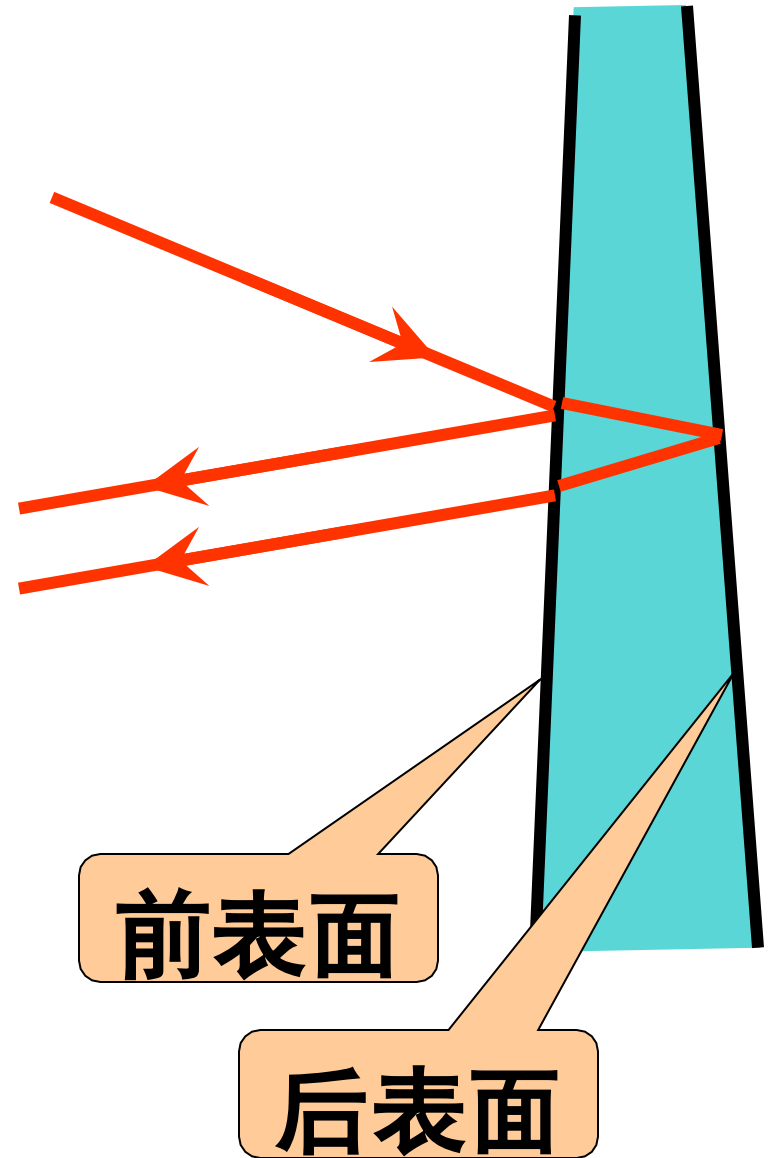
# 白光的干涉图样



- ①明暗相间的彩色条纹；
- ②中央为白色亮条纹；
- ③干涉条纹是以中央亮纹为对称点排列的；
- ④在每条彩色亮纹中红光总是在外侧，紫光在内侧。

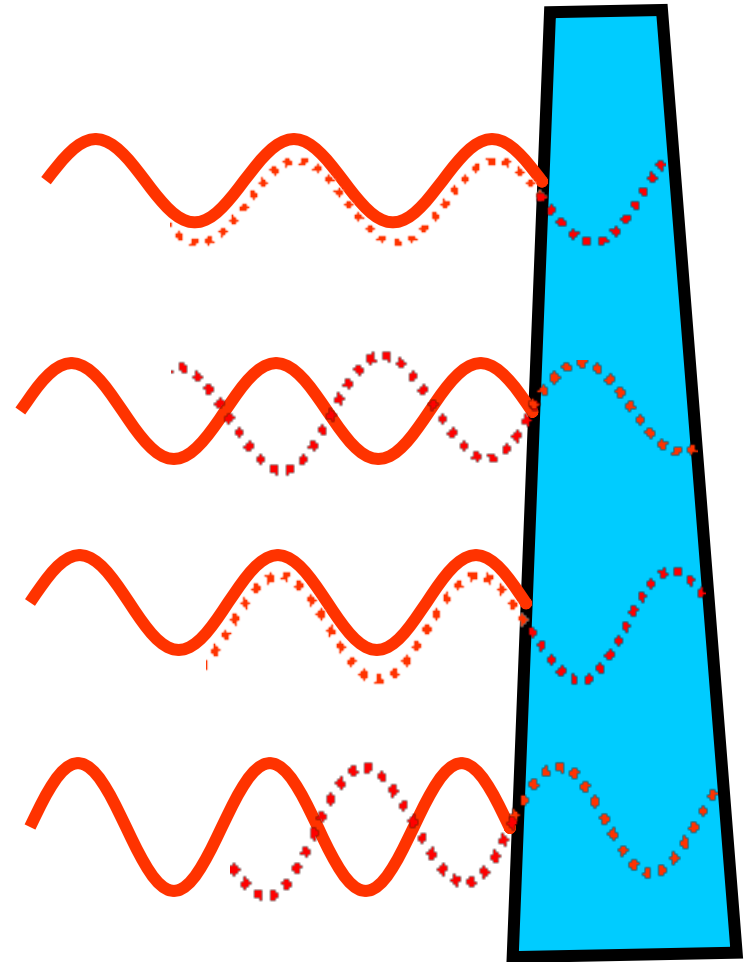
# 光的干涉——薄膜干涉

- 1、因为重力的作用，肥皂薄膜将形成上薄下厚的**楔形**。
- 2、光从薄膜的前后两个表面**反射**出来两列光波，这两列光波的**频率相同**，发生干涉。



3、光程差为**波长的整数倍**，形成**黄色的亮条纹**。

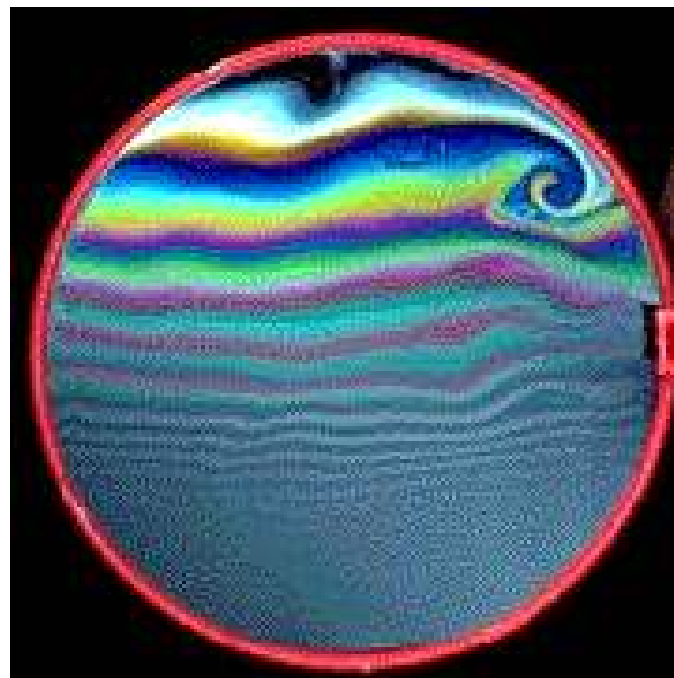
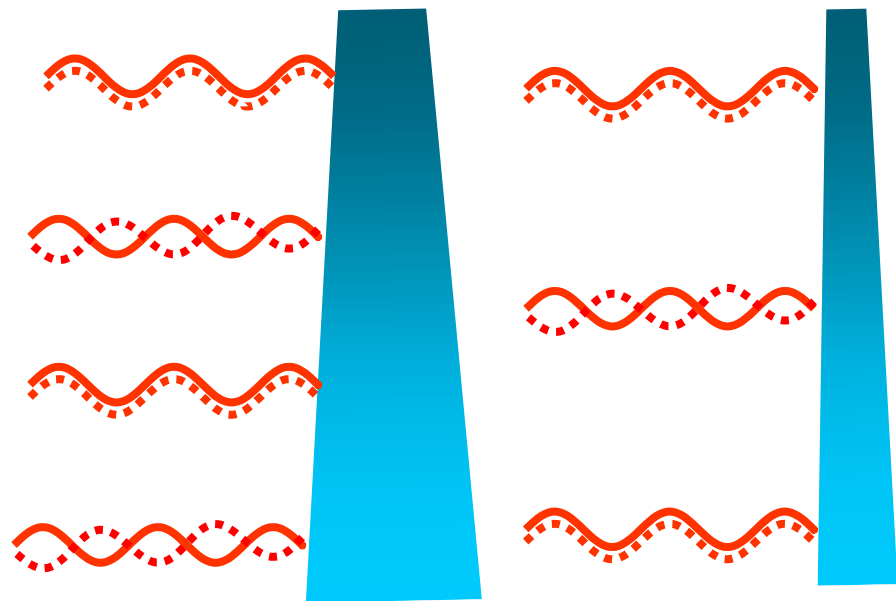
4、光程差为**半波长的奇数倍**，形成**暗条纹**。



5、在重力作用下，薄膜越来越薄。条纹间距变稀疏。

6、白光照射时，不同色光在不同位置相互加强，所以是彩色条纹。

7、膜越厚，不同色光亮纹越密集，所以膜要足够薄，才干看到白光干涉条纹。



# 薄膜干涉在技术上的应用

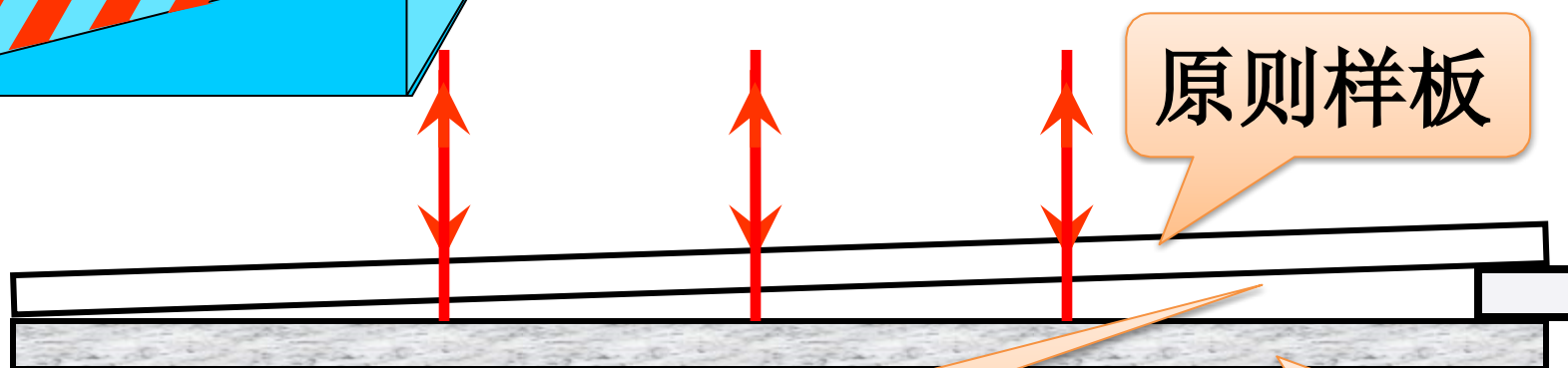
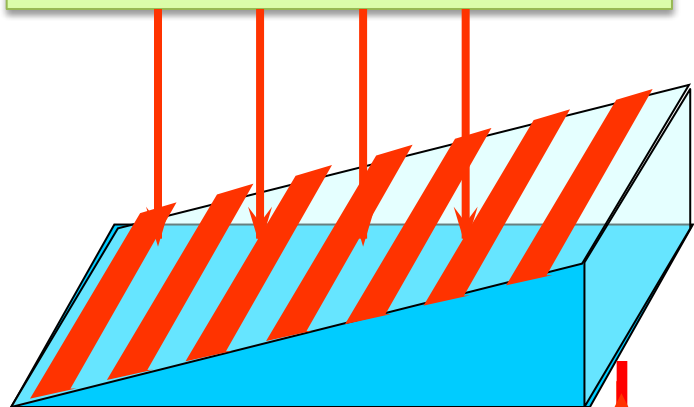
## 1、检验物体表面的平整程度



光在空气层的上下表面发生反射，这两束反射光发生干涉。

假如被检测表面是平整的，将看到与底线平行的干涉条纹。

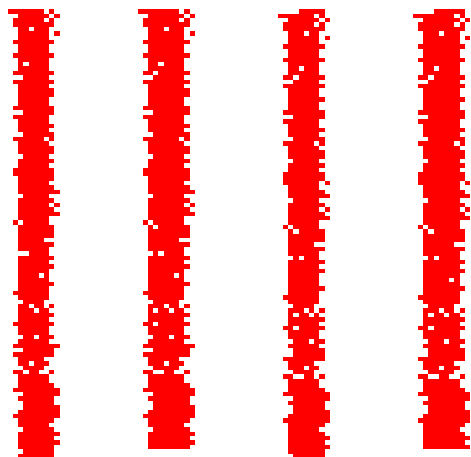
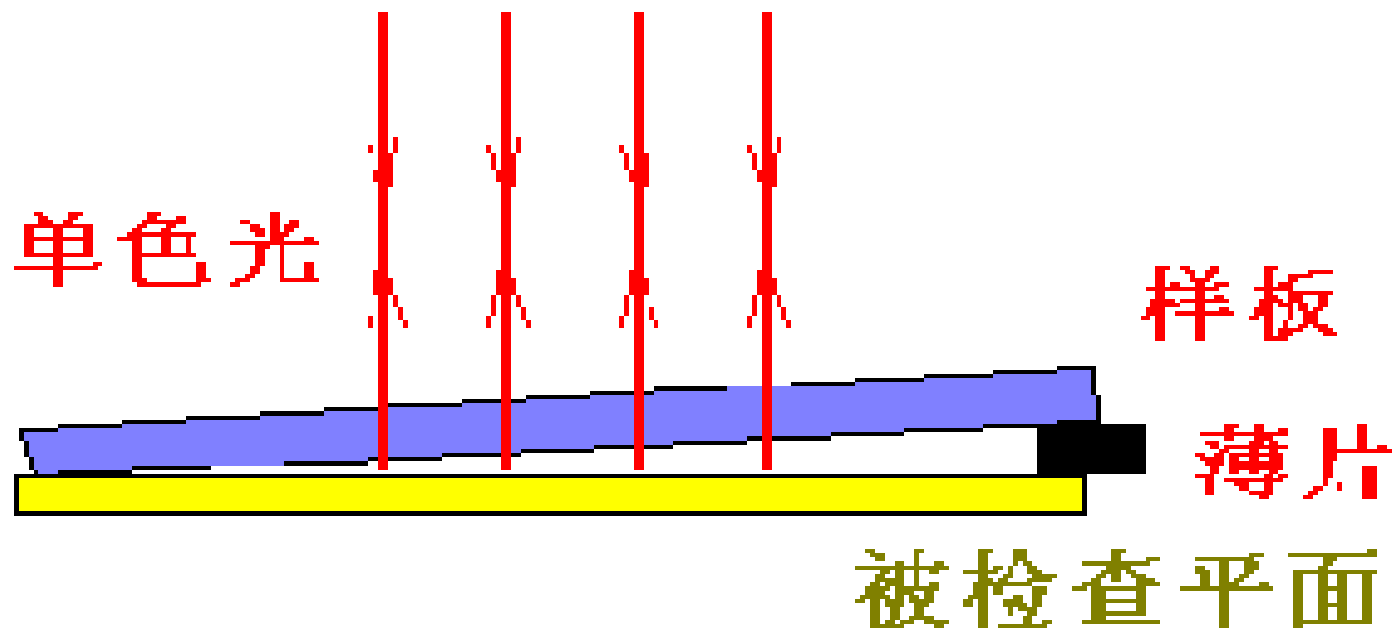
**原因：**厚度相等的地方，光程差一样、干涉情况一样，即某一厚度光叠加加强，该厚度全部加强，为亮纹；若叠加减弱，则为暗纹。



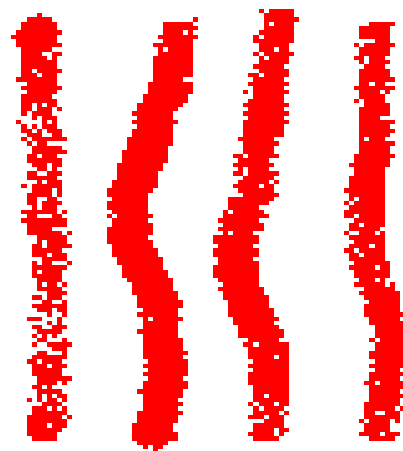
楔形空气薄层

被检测平面

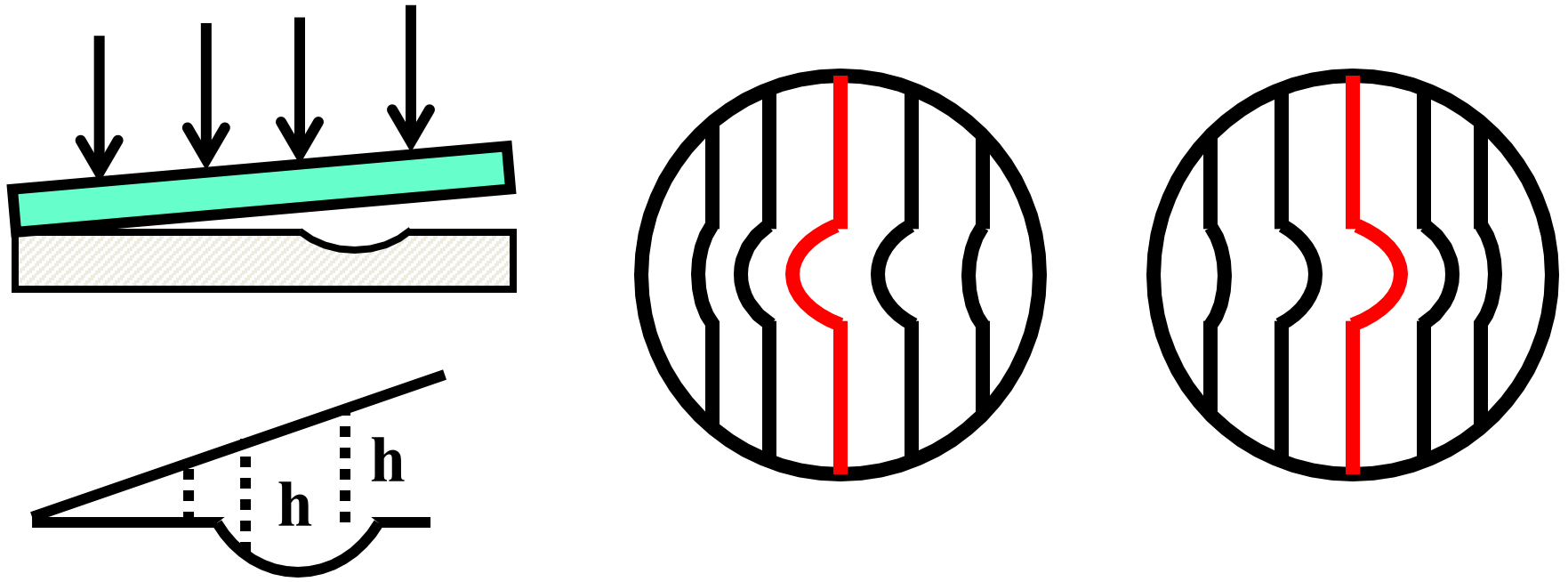
原则样板



表面平整



这么的条纹阐明什么？



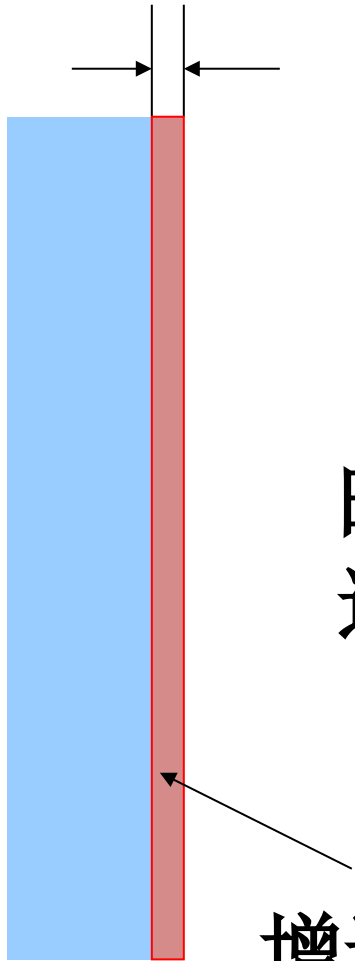
假如干涉条纹弯曲，阐明工件表面不平。  
设厚度为  $h$  处为亮纹，因为该处下凹，厚度  $h$  向**劈尖**方向平移，条纹向**劈尖**弯曲。  
故条纹向**劈尖**方向弯曲，该处为下凹。  
条纹向**劈尖反方向**弯曲，该处为上凸。



2、增透膜：透镜表面涂一层薄膜，当薄膜前后两表面反射回来的光的旅程差为： $2d = \frac{\lambda_{\text{膜}}}{2}$

即薄膜的厚度： $d = \frac{\lambda_{\text{膜}}}{4}$

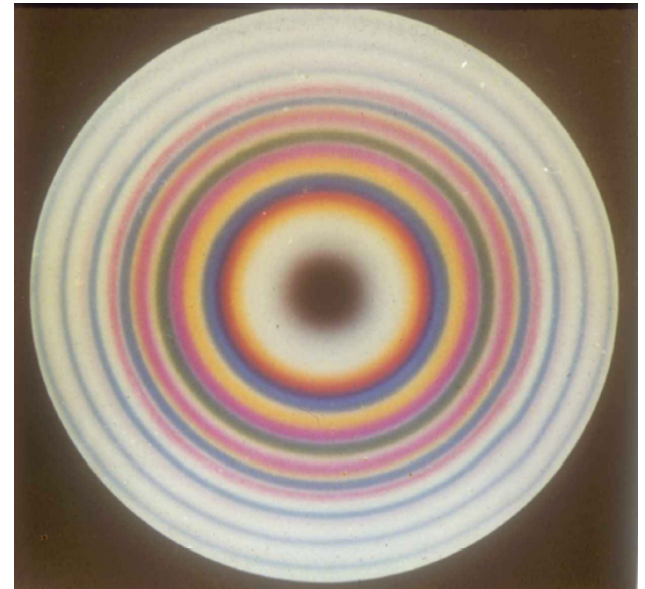
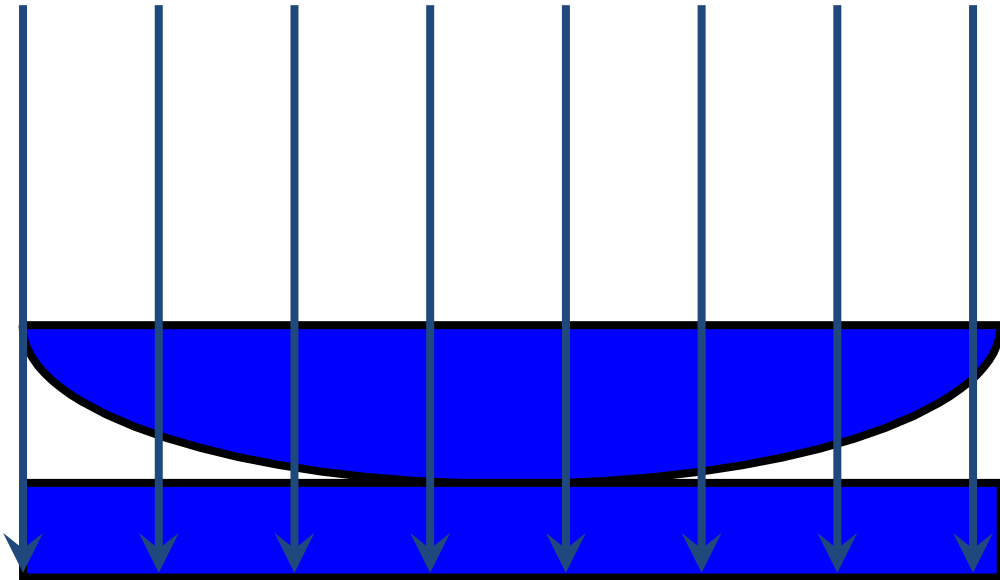
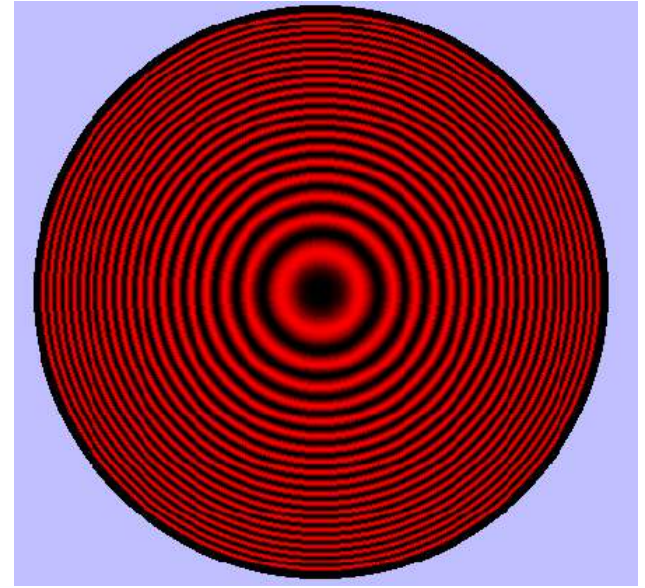
两列反射光干涉相消，减小了反射光的能量，增强了透射光的能量，称为增透膜。



增透膜



# 3、牛顿环



# 光的衍射

1、光的衍射：光离开直线途径绕过障碍物，到达阴影里的现象叫做光的衍射现象。

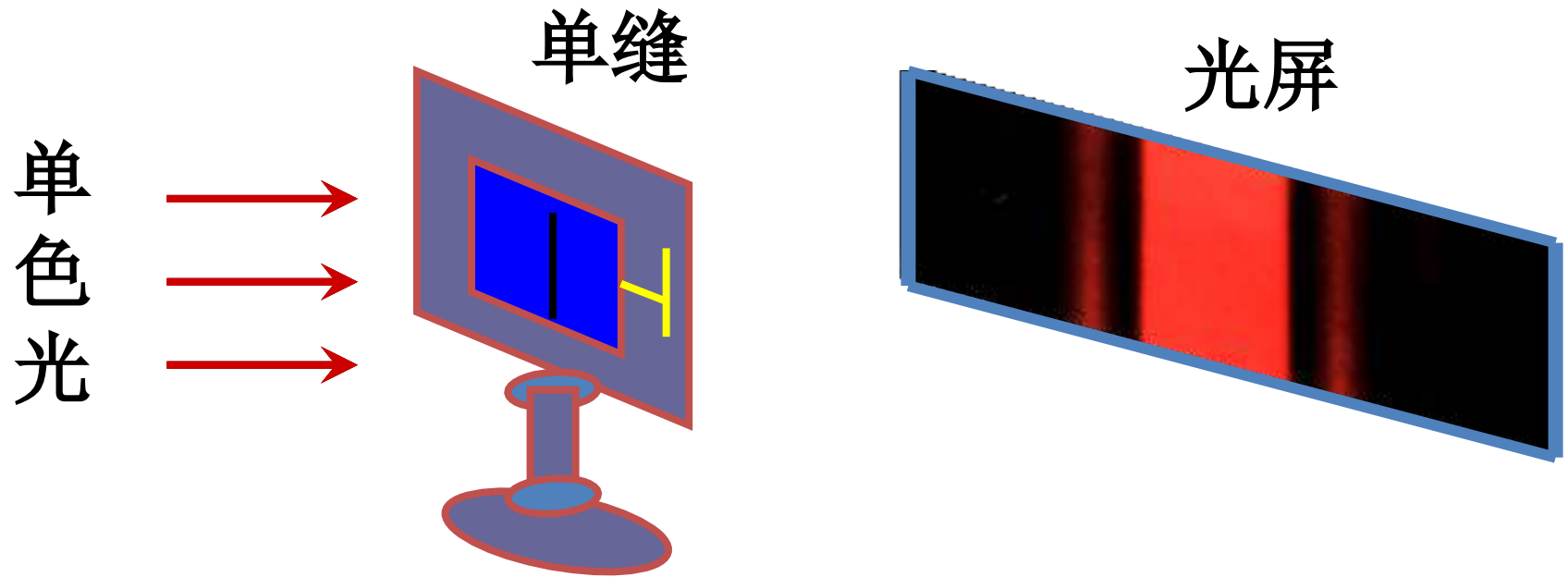
2、明显衍射的条件

障碍物或狭缝的尺寸比光的波长小或者跟波长相差不多。

3、物理意义：

光的衍射现象证明光是一种波。

# 光的衍射——单缝衍射



狭缝宽度可调

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/625240204042011341>