



复习

- 请写出等倾干涉的光程差公式。
- 面光源更有利于还是更不利于观察等倾干涉？

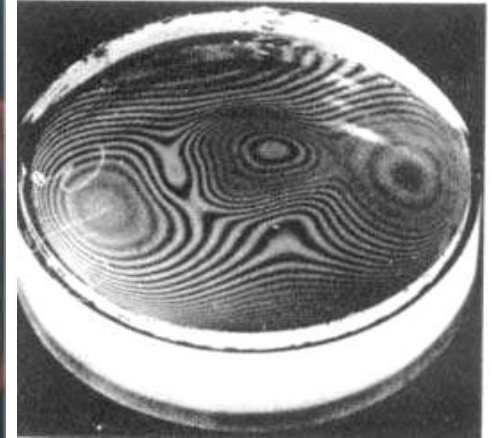
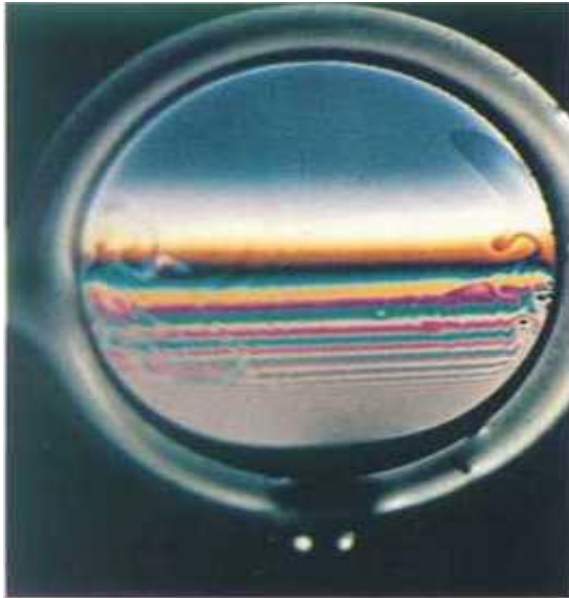


五、等厚干涉 (3.3)





• 等厚干涉 (3.3)



不规则表面

B. Interference produced by reflecting white light from a soap film. The picture on the right shows the pattern produced by red light.

- 可以在膜的表面看到干涉条纹，是定域干涉。
- 条纹疏密不同，决定他们距离的定量公式是什么？
- 不规则表面的条纹弯弯曲曲，其弯曲方向代表什么？弯曲程度又代表什么？



• 等厚干涉 (3.3)

- ΔL 只与厚度 e 有关, 对于 e 一定的地方, ΔL 一定, 干涉强弱亦一定。所以, 楔形膜的干涉条纹是直条纹。

条纹间距

由光程差公式

$$2ne_m + \frac{\lambda}{2} = m\lambda$$

$$2ne_{m+1} + \frac{\lambda}{2} = (m+1)\lambda$$

$$\Delta l \approx \frac{\Delta e}{\theta}$$

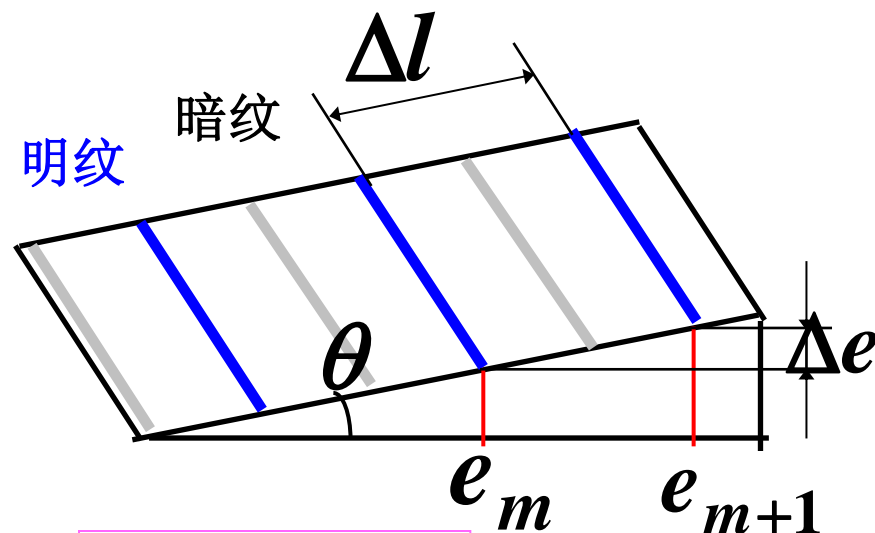
$$2n\Delta e = \lambda$$

$$\Delta e = \frac{\lambda}{2n} = \frac{\lambda_n}{2}$$

条纹间距
P118

$$\Delta l \approx \frac{\lambda}{2n\theta}$$

相邻条纹的厚度差



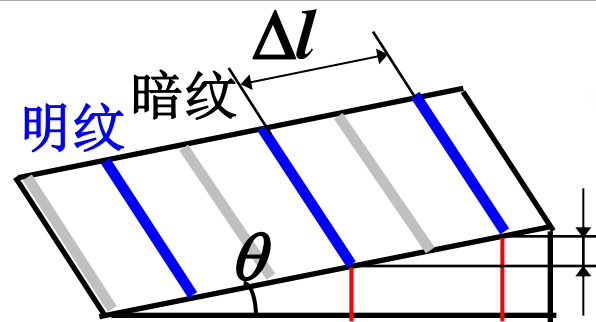
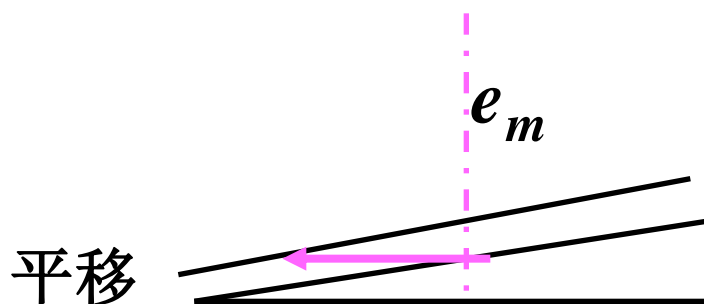


• 等厚干涉 (3.3)

条纹的移动

反映膜的厚度变化

$$2ne_m + \frac{\lambda}{2} = m\lambda \quad (m = 1, 2, 3, \dots)$$



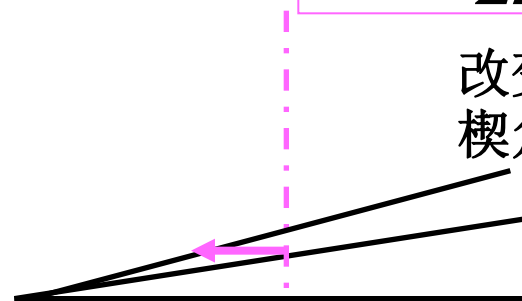
条纹疏密的变化

反映楔角的改变

条纹间距

$$\Delta l \approx \frac{\lambda}{2n\theta}$$

改变
楔角



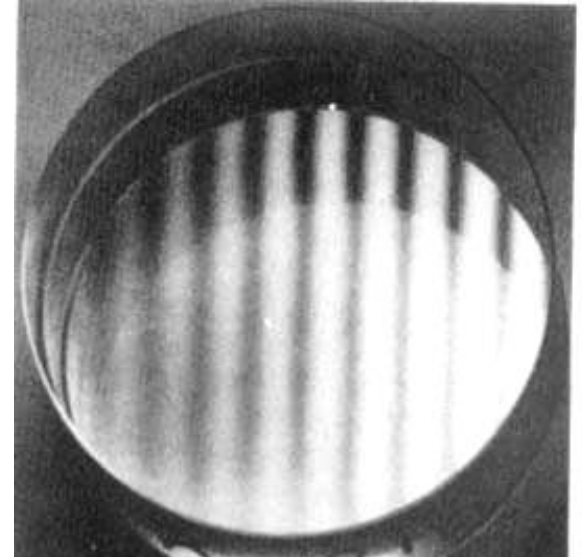
盯住某一级，看这一级对应的厚度在哪



• 等厚干涉的应用

课堂练习1：劈尖 (P118)

利用劈尖的等厚干涉可以测量很小的角度。今在玻璃劈尖上，垂直入射波长为 **589.3nm** 的钠光，测得相邻暗条纹间距为 **5.0mm**，若玻璃的折射率为 **1.52**，求此劈尖的夹角。



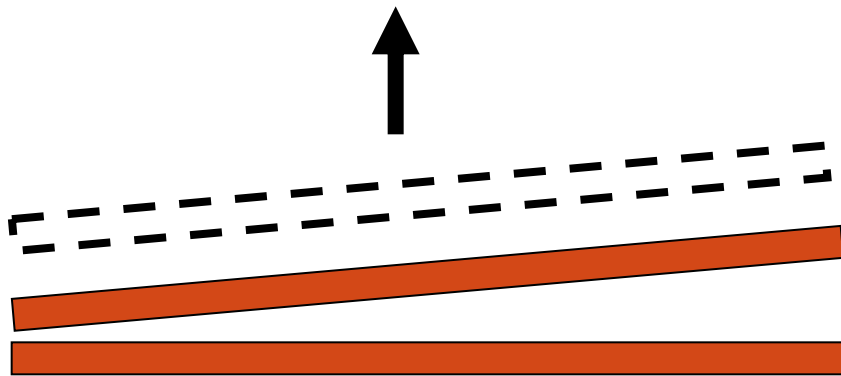
解：

$$\begin{aligned}\theta \approx \sin \theta &= \frac{\lambda}{2nl} = \frac{5.893 \times 10^{-4}}{2 \times 1.52 \times 5.0} = 3.88 \times 10^{-5} \text{ rad} \\ &= 8''\end{aligned}$$



〔课堂练习2〕 两块平玻璃构成空气劈尖，左边为棱边，用单色平行光垂直入射．若上面的平玻璃慢慢地向上平移，则干涉条纹〔 C 〕

- (A)向棱边方向平移，条纹间隔变小．
- (B)向棱边方向平移，条纹间隔变大．
- (C)向棱边方向平移，条纹间隔不变．
- (D)向远离棱边的方向平移，条纹间隔不变．
- (E)向远离棱边的方向平移，条纹间隔变小．



例3 折射率为 n 、夹角为 θ 的劈尖置于空气中，用波长为 λ 的光垂直照射。如测得干涉条纹中相邻暗条纹的间距为 l ，则有：

- (A) $2l\sin\theta=\lambda$
- (B) $2nl\sin\theta=k\lambda$
- (C) $2l\sin\theta=n\lambda$
- (D) $2nl\sin\theta=\lambda$

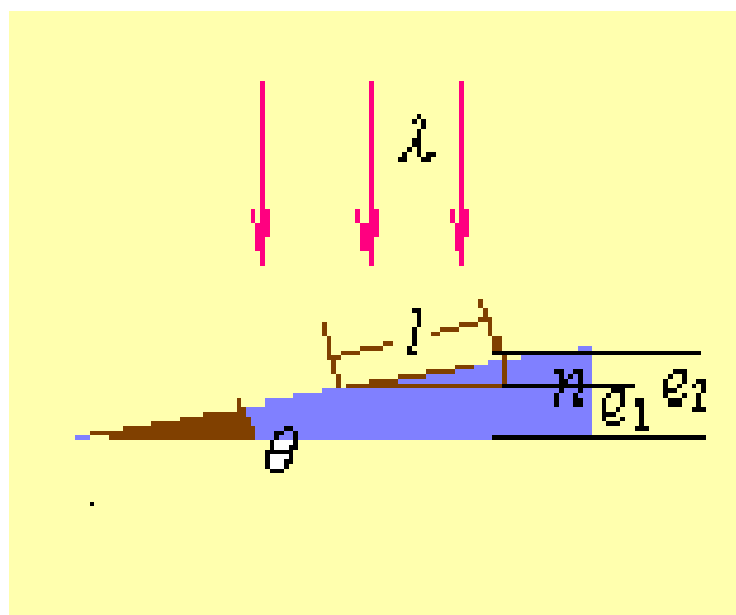
答：



Ⓐ

Ⓑ

Ⓒ



答:

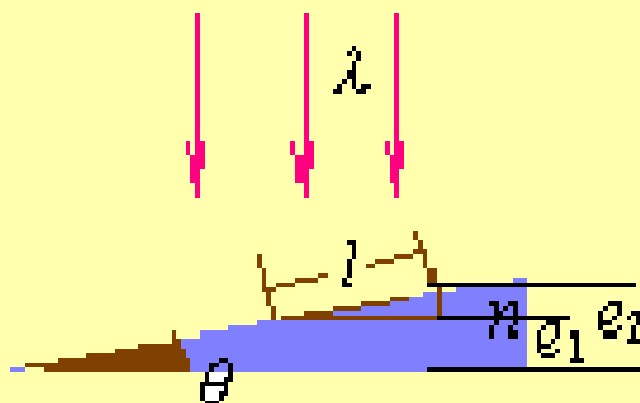


对。设两相邻暗条纹间的劈尖厚度分别为 e_1 、 e_2 ，相应地有：

$$2ne_1 + \frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

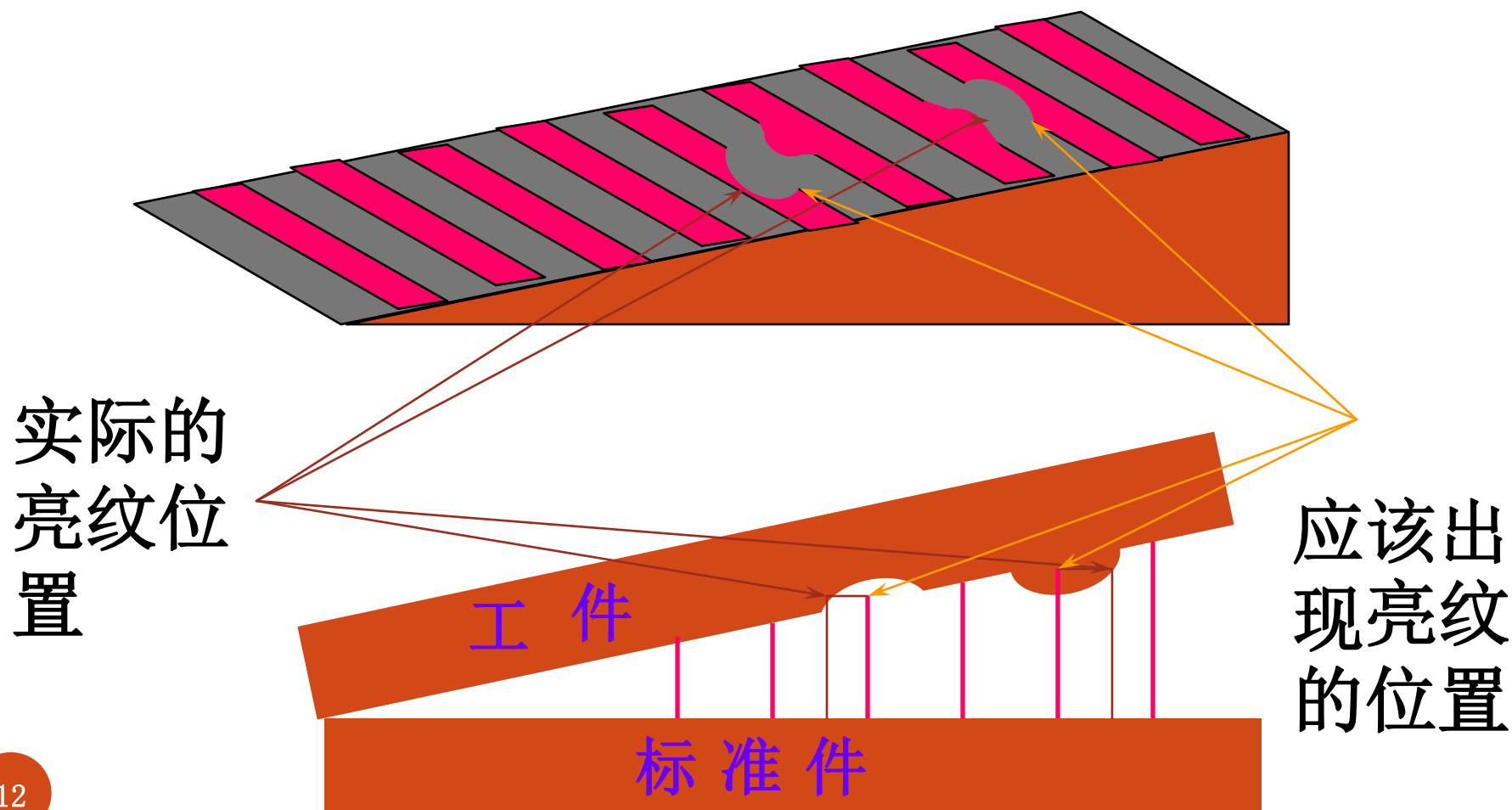
$$2ne_2 + \frac{\lambda}{2} = (2k+3)\frac{\lambda}{2}$$

因此可得： $2n\lambda \sin \theta = \lambda$



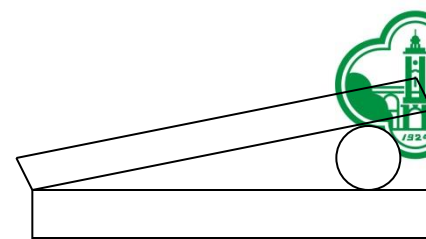


利用干涉现象 检验平面的平整度

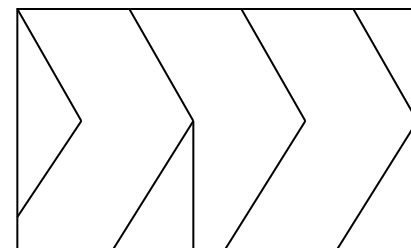




例：用空气劈尖的等厚干涉原理可测量工件的平整程度。如图所示，用 $\lambda=632.8nm$ 的 $He-Ne$ 激光器发出的光，垂直照在劈尖上，在显微镜下观察到的干涉条纹如图所示，已测得 $d_1=4mm$, $d_2=2mm$ ，试问该工件表面是凹还是凸？其凹陷的深度或凸出的高度为多少？



(a) 工件



(b)

解：由等厚干涉条纹特点可知，工件中间是凸起状，

$$\because e_{m+1} - e_m = d_1 \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$\text{凸起的最大高度为：} H = d_2 \sin \theta = \frac{d_2 \lambda}{2d_1} = 158.2nm$$



Homework wk 8 (submit on April 20)

- 教材 P156 思考题3-9
- 教材P159习题3-13, 3-15