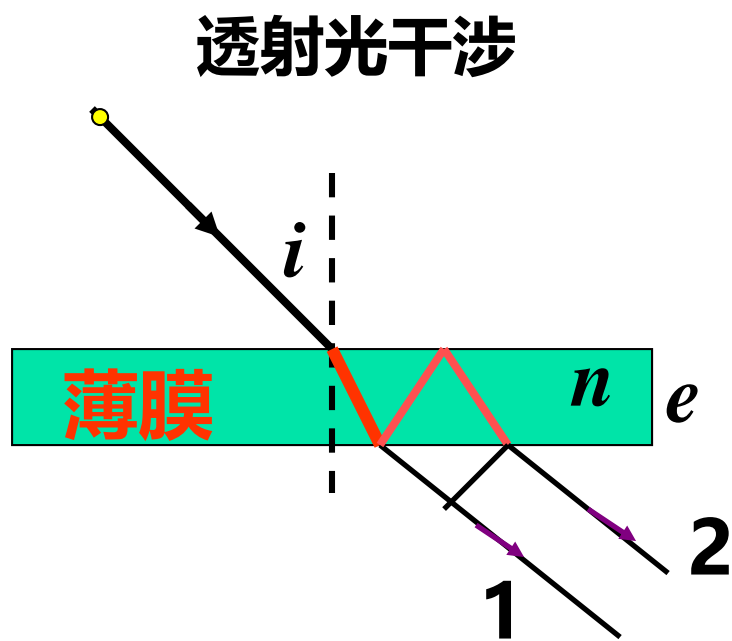
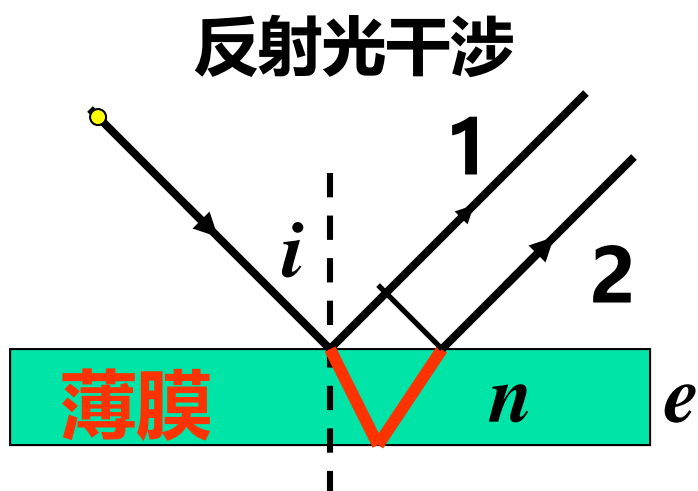
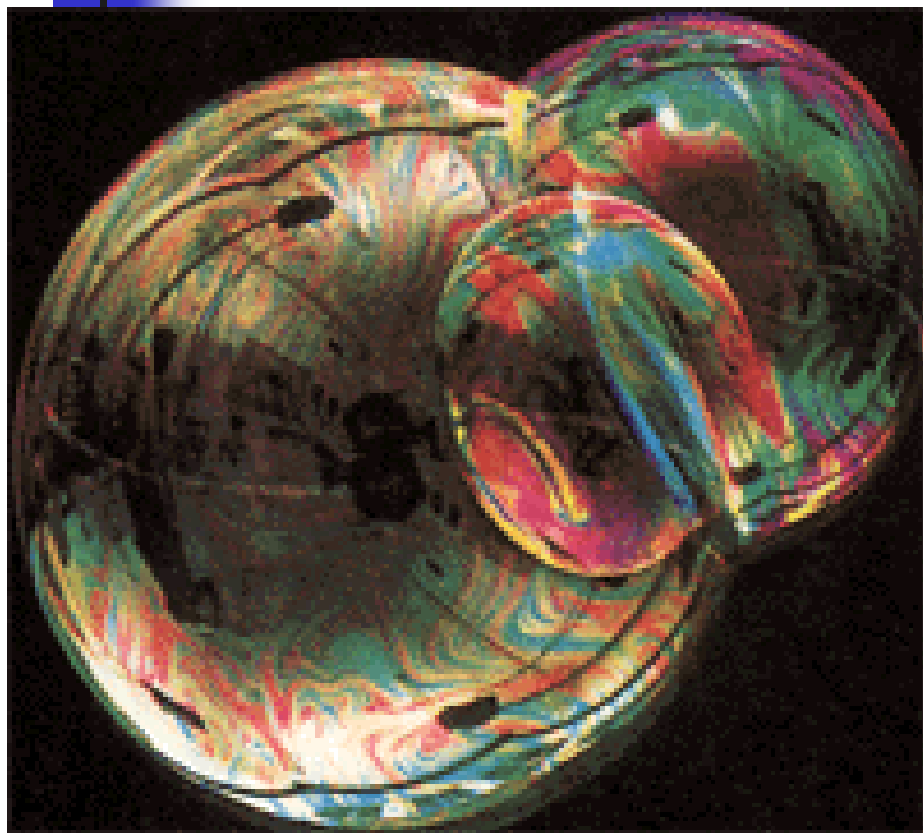


§ 3.5 薄膜干涉

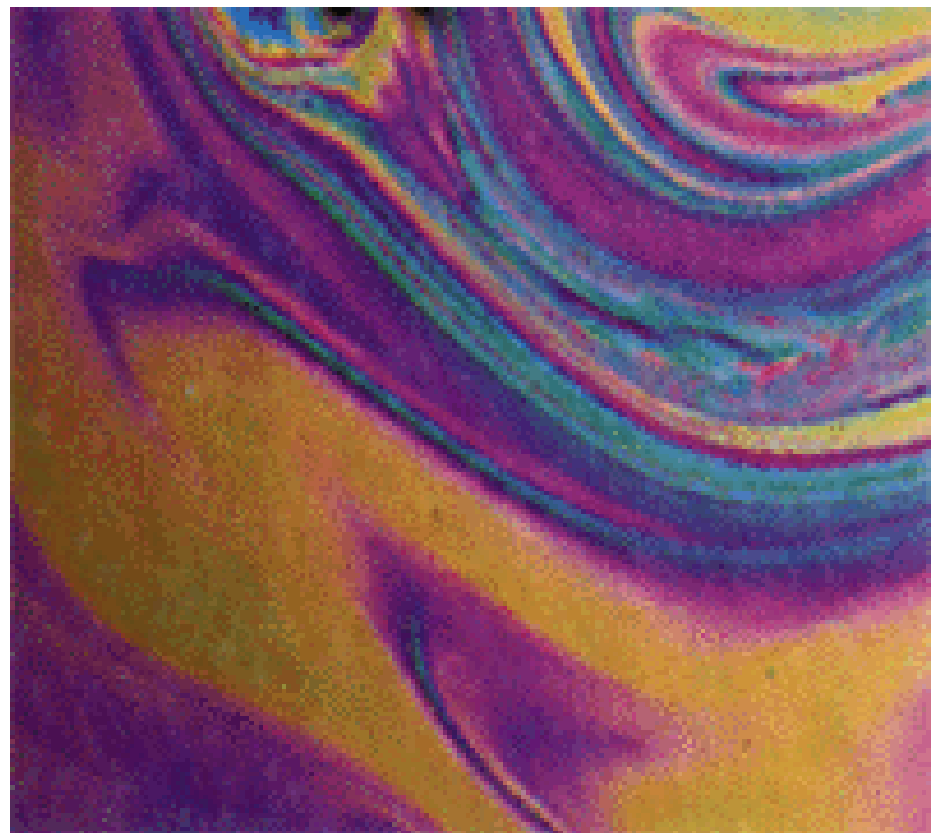
- 入射光射至薄膜表面时，产生反射和折射。反射光和折射光由入射光分振幅（能量）



§ 3.5 薄膜干涉



彩色的肥皂泡



彩色油膜

- 反射和折射中的1,2光有固定的相差，是相干的
- 在杨氏干涉中，叠加区的任意位置均能观察到干涉条纹，称之为**非定域干涉**；若是在叠加区只有特定位置才能观察到干涉现象的情况，称为**定域干涉**。
- **薄膜干涉对光源的要求**



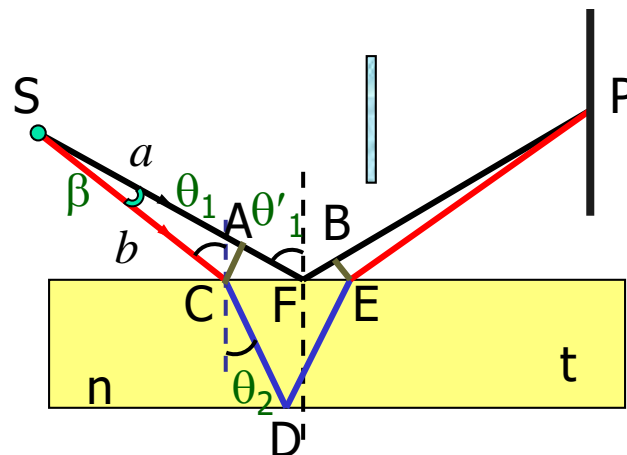
■ 1. 点光源

在叠加区任一P点必有反射光a以及与a夹角 β 的b光的折射光通过。

a光与b光为相干光

P点一定， β 也就一定，光程差就一定。由于P点选取的任意性，在叠加区任放一观察屏，即能观察到干涉条纹

点光源的薄膜干涉是非定域干涉



§ 3.5 薄膜干涉

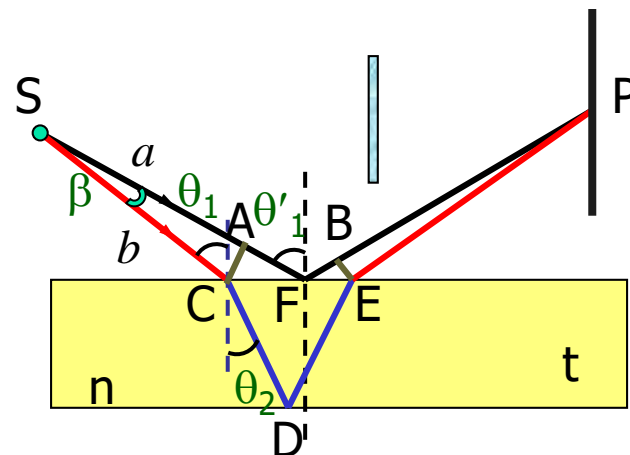
ii ° 定量地，计算 ΔL

$$\Delta L = n(CD + DE) - (AF + BF) + \frac{\lambda}{2}$$

$\lambda/2$ 是入射光在不同介质面反射时带来的光程差（相位差 π ）。

$$\therefore CD = DE = \frac{t}{\cos \theta_2}$$

$$AF + BF = CE \sin \theta'_1 = 2t \tan \theta_2 \sin \theta'_1$$



$$\therefore \Delta L = \frac{2nt}{\cos \theta_2} - 2t \sin \theta'_1 \frac{\sin \theta_2}{\cos \theta_2} + \frac{\lambda}{2}$$

$$\theta'_1 = \theta_1 + \beta, \quad \sin \theta_1 = n \sin \theta_2$$

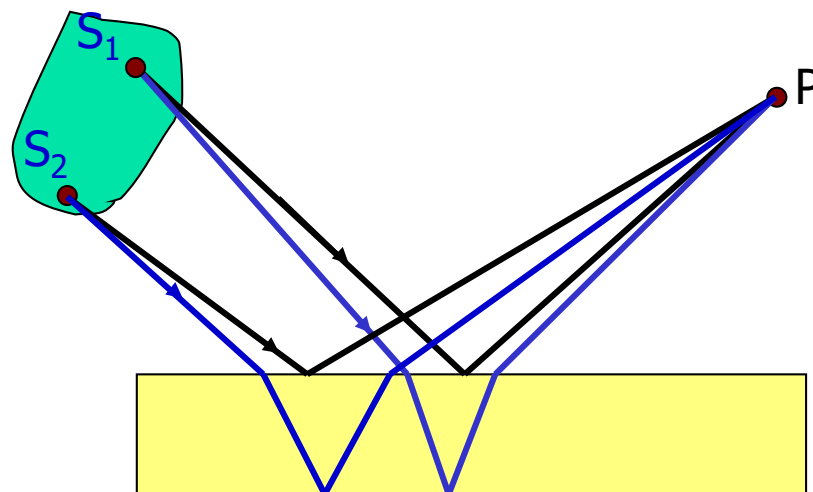
$$\Delta L = \frac{2nt}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta_1}{n^2}}} \left[1 - \frac{\sin \theta_1}{n^2} \sin(\theta_1 + \beta) \right] + \frac{\lambda}{2}$$

- ΔL 由 θ_1 、 β 决定，对不同的P点，有不同但恒定的 θ_1 、 β 。即P点的光程差是恒定的，因此有干涉条纹，属非定域干涉

■ 2. 非点光源

i ° 实际光源由无数点光源组成，每个点光源在P点均有相干叠加，相互独立。

P点的总光强为各点光源进行非相干的干涉条纹叠加。

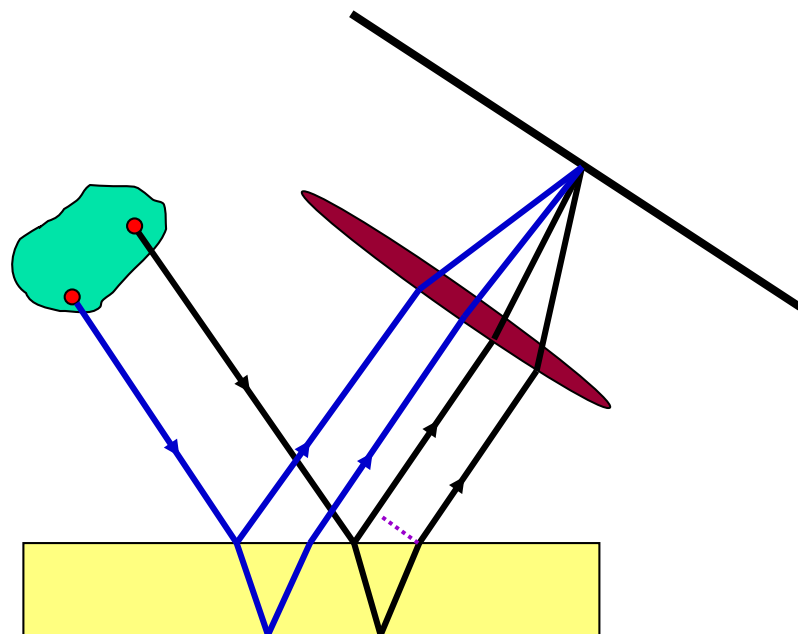


无法观察到干涉现象

- ii ° 能否有方法观察干涉
- 反射光与折射光的光程差为

$$\Delta L = \frac{2nt}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta_1}{n^2}}} \left[1 - \frac{\sin^2 \theta_1}{n^2} \right] + \frac{\lambda}{2}$$

$$= 2nt \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \theta_1}{n^2}} + \frac{\lambda}{2}$$



ΔL 只与入射角 θ_1 有关，与光源无关。各点光源的相干条纹具有一致性，即各点光源的相干条纹的非相干叠加不会破坏条纹本身。条纹亮度加大。属于定域干涉