

# *Волновые свойства света*



# *Волновые свойства света*

Дисперсия

Интерференция

Дифракция

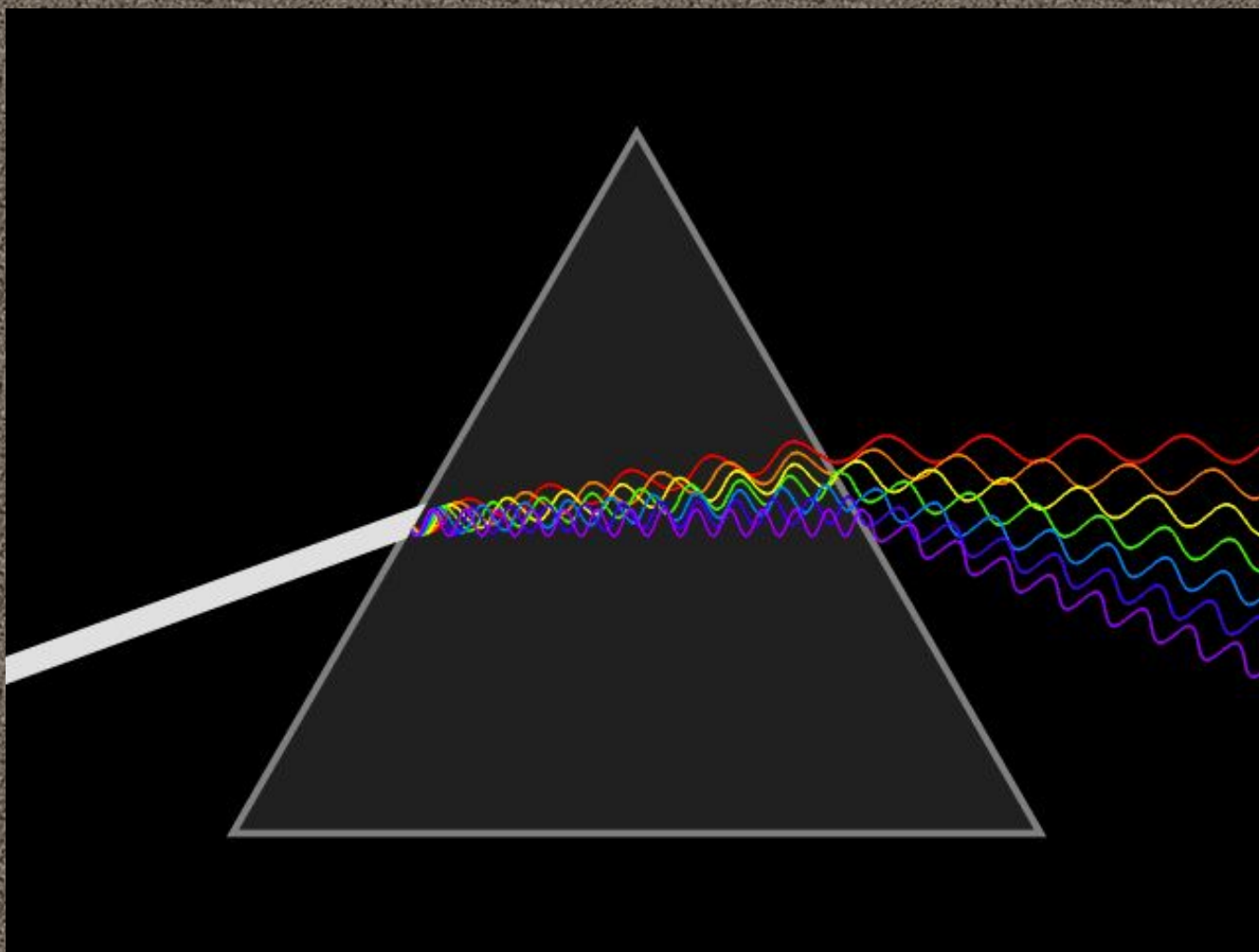
Поляризация

# Дисперсия

- Экспериментально открыта **Ньютоном** около **1672 года**, хотя теоретически достаточно хорошо объяснена значительно позднее.



# Дисперсия



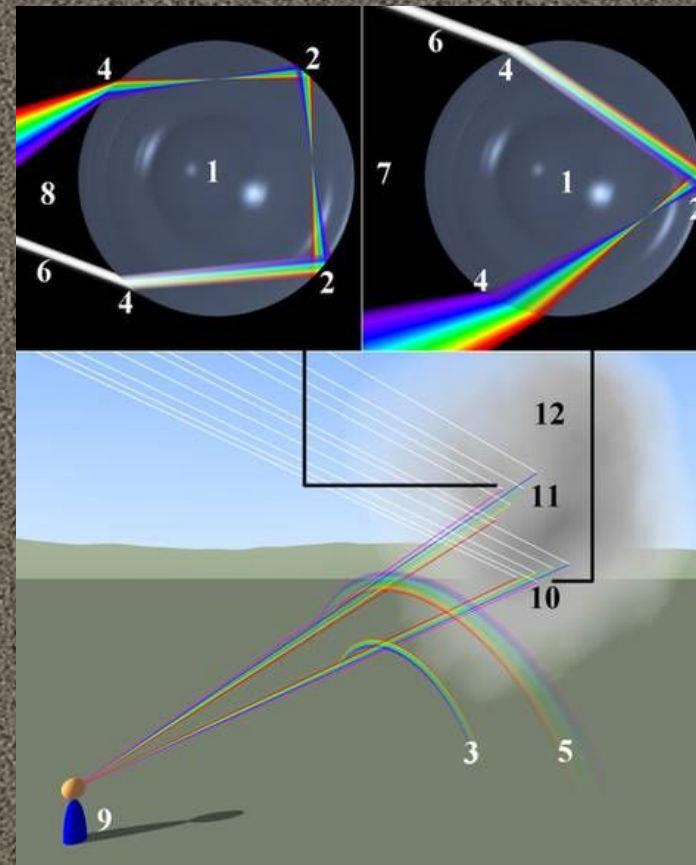
# Дисперсия

- **Монохроматическая волна** - электромагнитная волна определенной постоянной частоты.
- В вакууме монохроматические волны любых частот распространяются со скоростью света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с, в то время как в одной и той же среде - с разными скоростями, зависящими от частоты  $\nu$  (длины волны  $\lambda$ ) света.



# Образование радуги

Возникновение радуги - результат дисперсии света в каплях воды, когда излучение разных цветов, входящее в состав солнечного света, пространственно разделяется.



# Радуга



# Гало

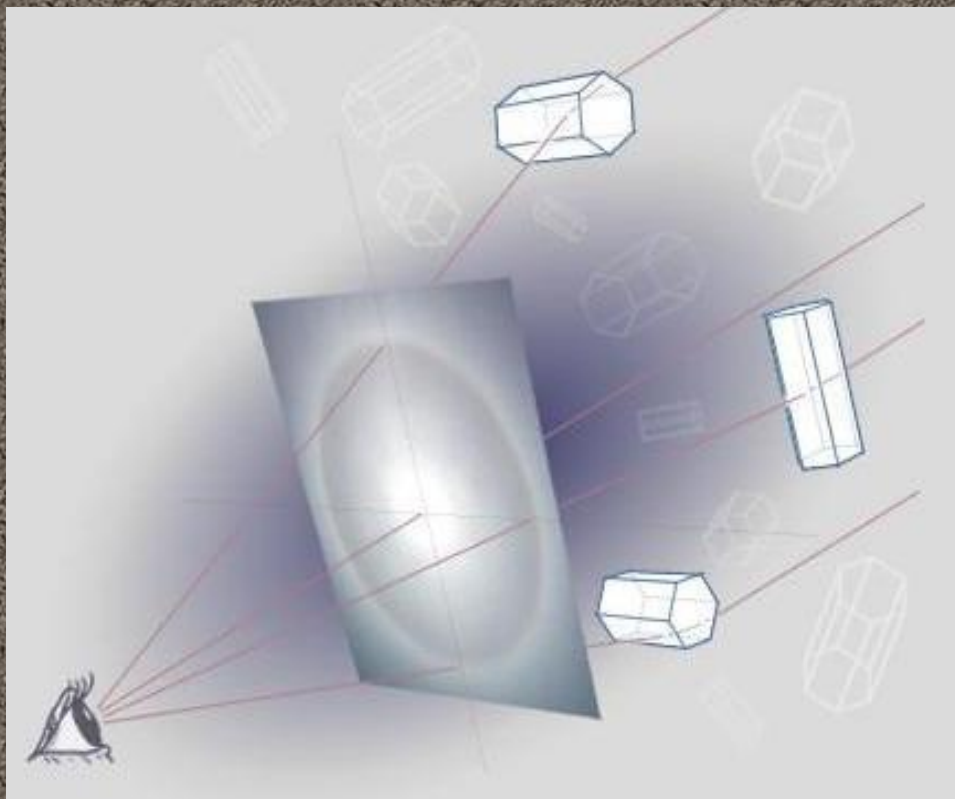
Солнечное гало



Лунное гало



# Гало



Если Солнце или Луна просвечивает через тонкие перисто-слоистые облака, состоящие из ледяных кристаллов, на небе часто появляются световые явления, называемые гало. В русских летописях их называют галосами.

# Интерференция

Впервые явление **интерференции** было независимо обнаружено **Робертом Бойлем** (1627—1691 гг.) и **Робертом Гуком** (1635—1703 гг.). Они наблюдали возникновение разноцветной окраски тонких плёнок (интерференционных полос), подобных масляным или бензиновым пятнам на поверхности воды.



Роберт Гук



Роберт Бойль

# Интерференция

В 1801 году **Томас Юнг** (1773—1829 гг.), введя «Принцип суперпозиции», первым объяснил явление интерференции света, ввел термин «**интерференция**» (1803) и объяснил «цветастость» тонких пленок. Он также выполнил первый демонстрационный эксперимент по наблюдению интерференции света, получив интерференцию от двух щелевых источников света (1802); позднее этот опыт Юнга стал классическим.



Томас Юнг

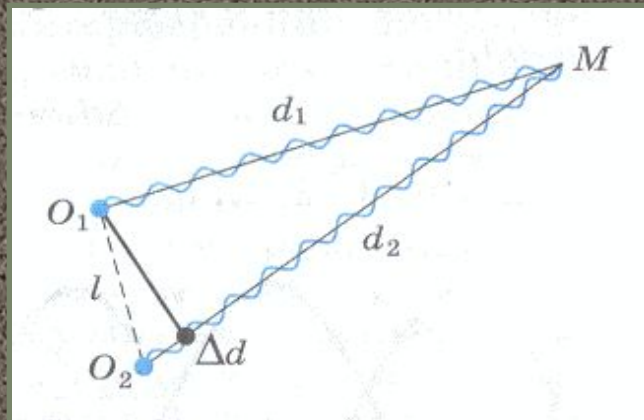
# Интерференция

- Интерференция присуща волнам любой природы.
- Интерферируют только **когерентные** волны.

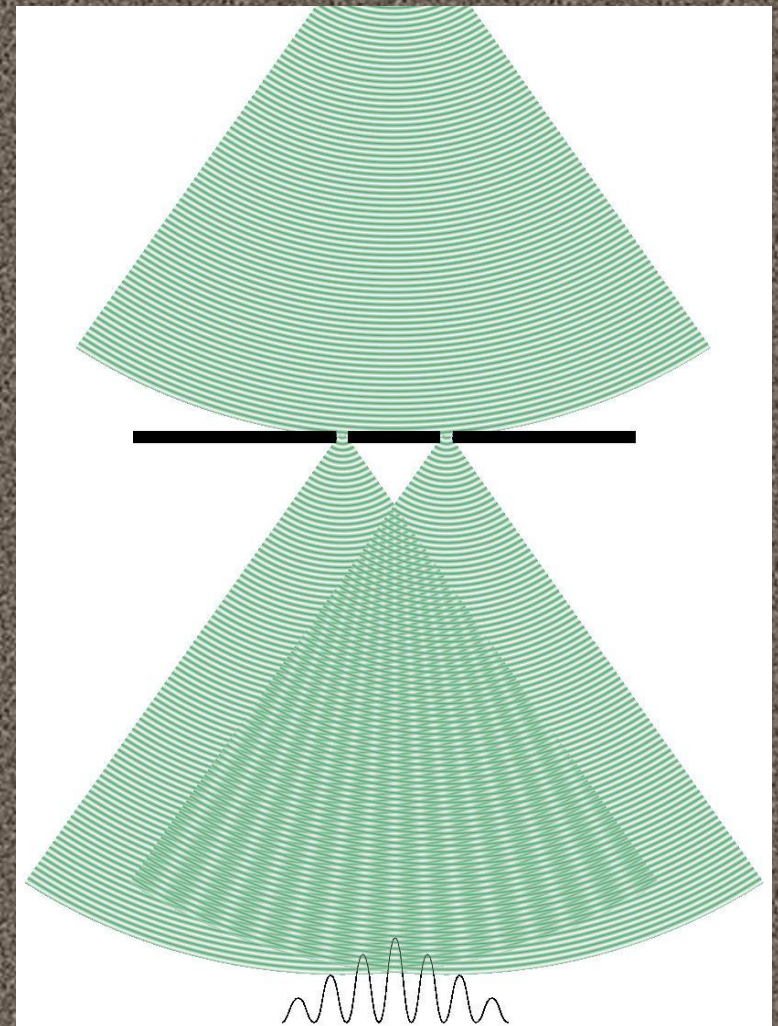
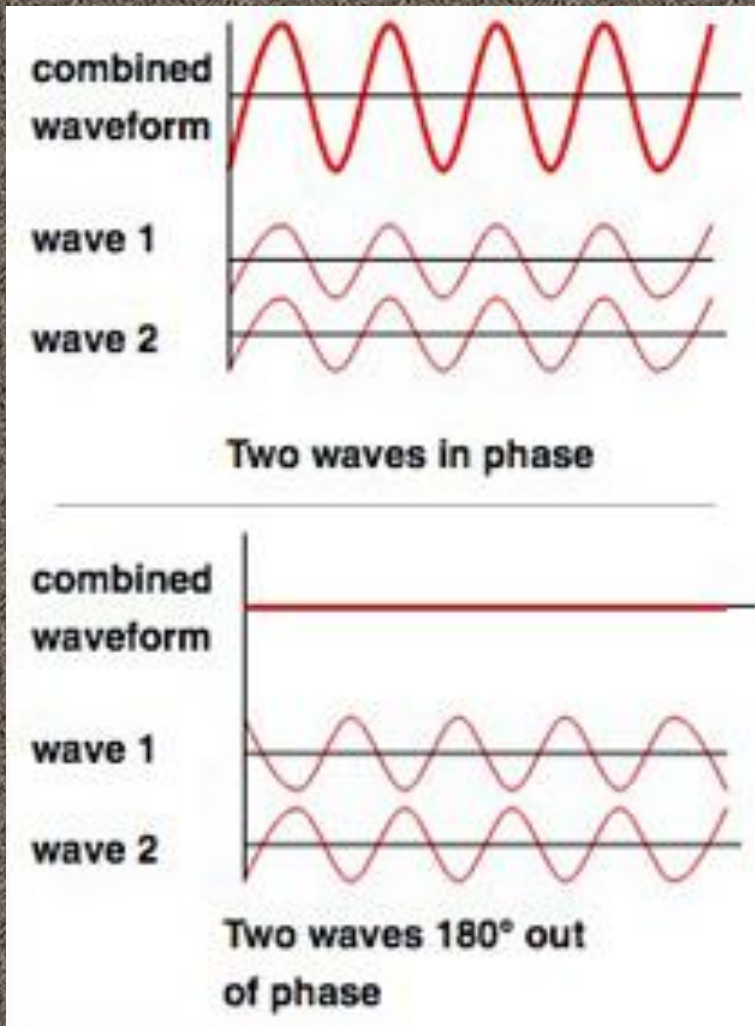
- **Когерентными** волнами называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную во времени разность фаз.

# Интерференция

**Интерференция света** – это явление наложения двух и более когерентных световых волн, в результате которого наблюдается **усиление** или **ослабление** результирующих световых колебаний в различных точках пространства, т. е. возникает **интерференционная картина**.



# Интерференция света



# Интерференционные максимумы

- Интерференционные максимумы для интенсивности света наблюдаются при выполнении следующего условия

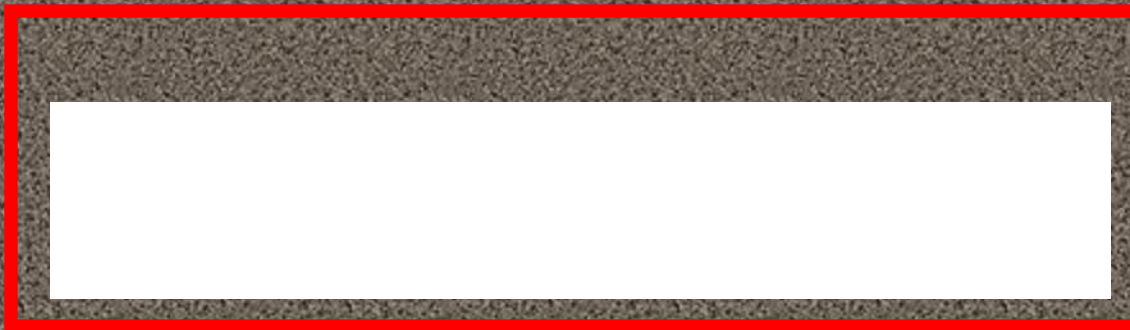
$$\Delta = 2m \frac{\lambda_0}{2} = m\lambda_0$$

где  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$  - порядок максимума

$\Delta$  - разность хода интерферирующих волн

# Интерференционные минимумы

- Интерференционные минимумы для интенсивности света наблюдаются при выполнении следующего условия

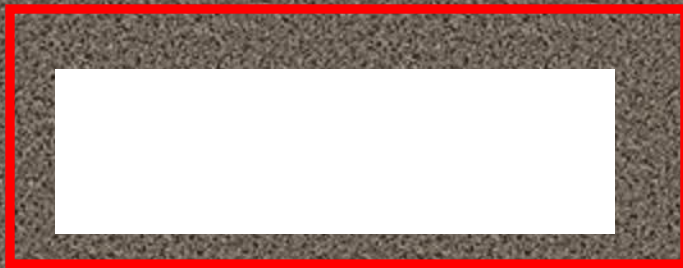


где  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$  - порядок минимума

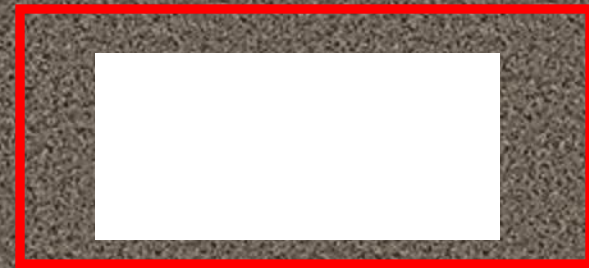


# Интерференция от двух когерентных источников

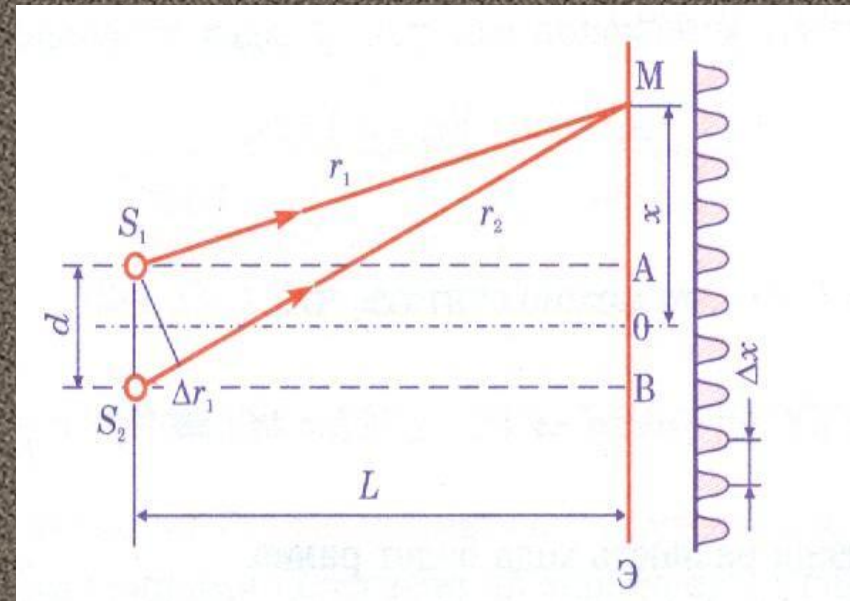
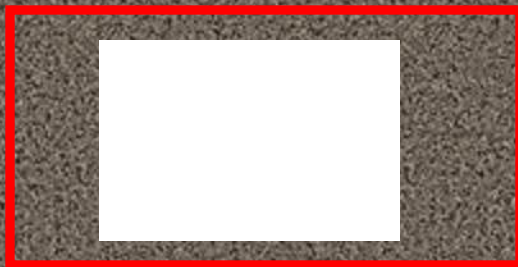
Положение темной полосы с номером  $m$



Положение светлой полосы с номером  $m$

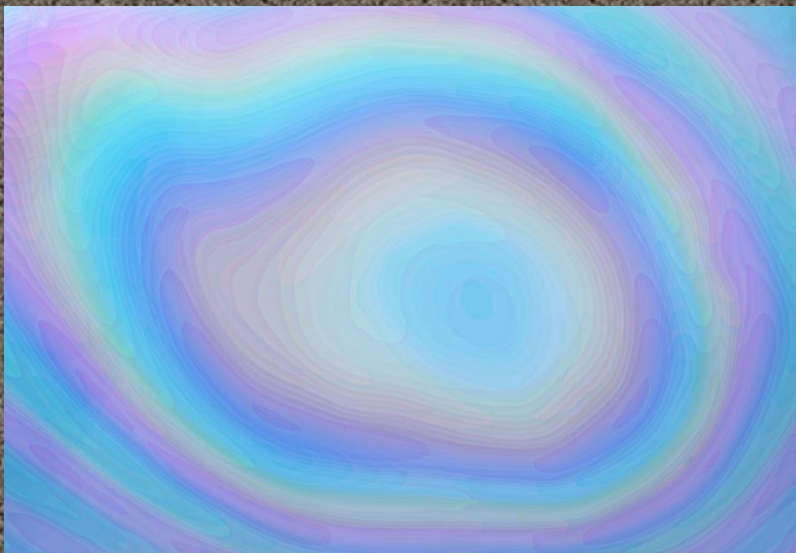


Расстояние  $\Delta x$  между соседними светлыми (темными) полосами на экране



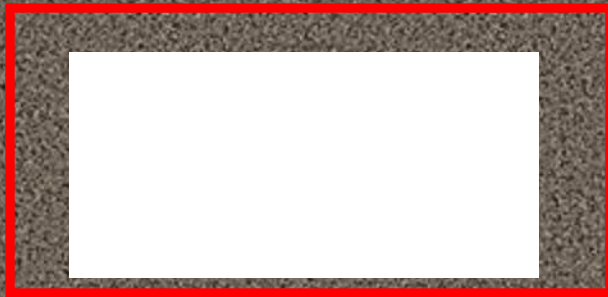
# Кольца Ньютона

Примером интерференции в тонких пленках являются *кольца Ньютона*, которые наблюдаются при отражении света от пленки, находящейся между плоскопараллельной пластинкой и соприкасающейся с ней плосковыпуклой линзой с большим радиусом кривизны.

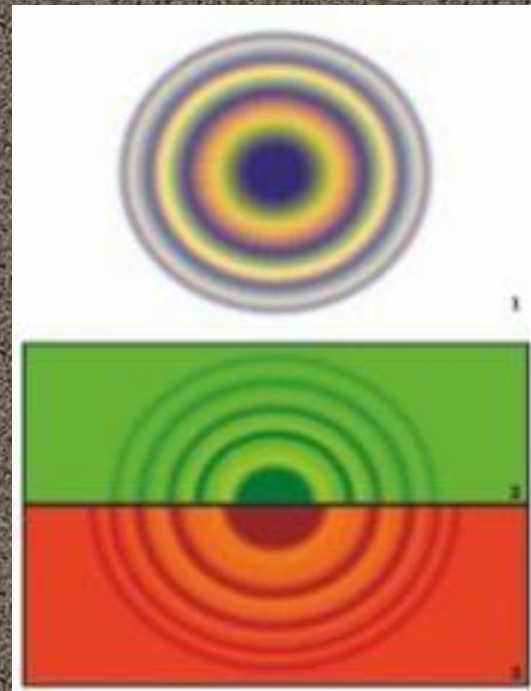
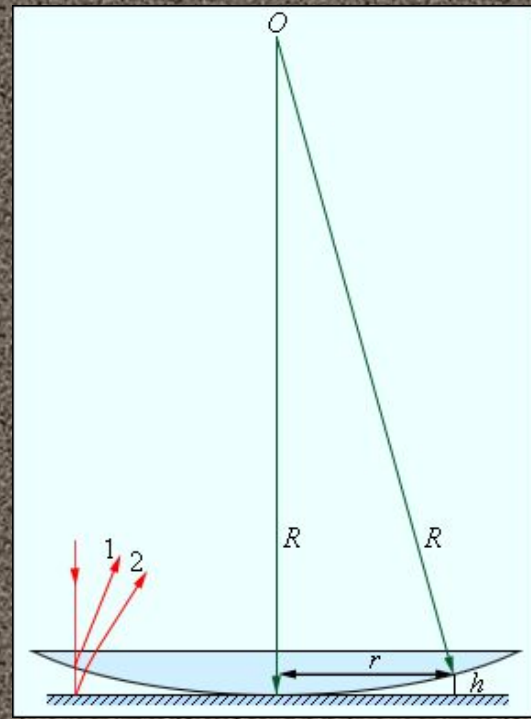


# Ньютона

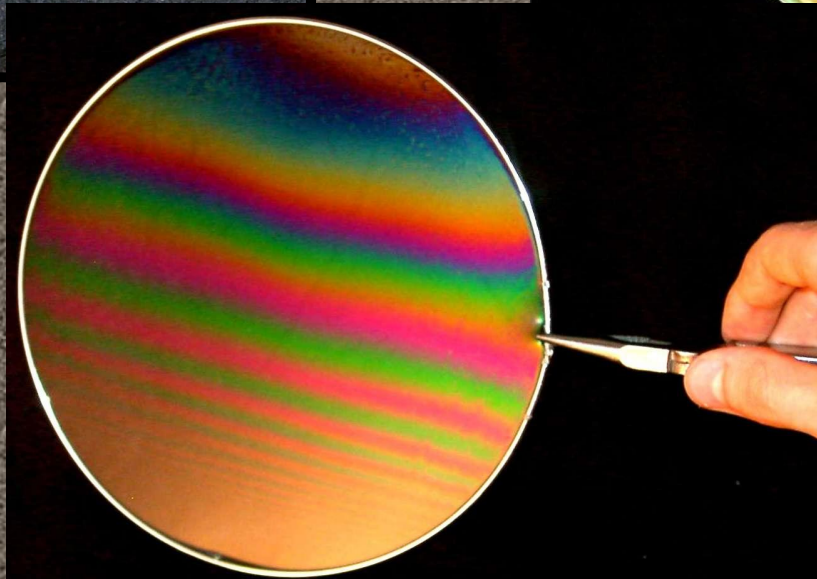
Радиус светлых колец Ньютона  
в отраженном свете или темных колец  
в проходящем свете



Радиус темных колец Ньютона  
в отраженном свете или светлых колец  
в проходящем свете



# Интерференция в тонких пленках



# Просветление оптики

Просветление оптики – уменьшение отражения света от поверхности линзы в результате нанесения на нее специальной пленки. Минимум отражения при интерференции лучей  $1'$  и  $1''$ .



Толщина пленки

