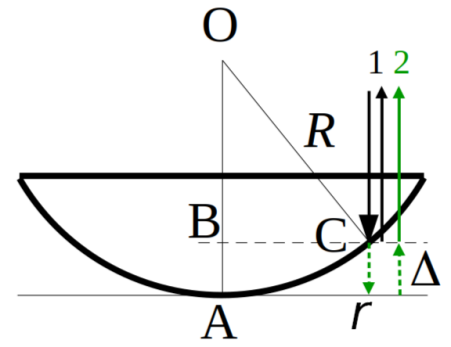


Задача.

Плоско-выпуклая линза с радиусом сферической поверхности R положена выпуклой стороной на плоскую стеклянную пластину. Сверху линза освещается монохроматическим светом с длиной волны λ . Определить радиусы темных и светлых колец, наблюдаемых в отраженном свете.



Решение.

Интерференция происходит между волнами 1 и 2, отраженными от сферической поверхности линзы и от плоской поверхности нижнего стекла соответственно (см. рисунок). Волна 1 падает из стекла на границу с воздухом (менее оптически плотной средой), поэтому скачка по фазе не возникает. Волна 2 падает из воздуха на стекло, поэтому при отражении она испытывает скачок по фазе на π . Оптическая разность хода двух лучей составляет удвоенную толщину воздушного зазора плюс половина длины волны.

Величину воздушного зазора находим как

$$\Delta = |OA| - |OB| = R - \sqrt{|OC|^2 - r^2} = R - \sqrt{R^2 - r^2} = R - R\sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2}} \approx R - R\left(1 - \frac{r^2}{2R^2}\right) = \frac{r^2}{2R}.$$

Условие интерференционного минимума:

$$2\Delta + \frac{\lambda}{2} = m\lambda + \frac{\lambda}{2}, \quad \frac{r^2}{R} = m\lambda, \quad r = \sqrt{m\lambda R}, \quad m = 0, 1, 2, \dots$$

интерференционного максимума:

$$2\Delta + \frac{\lambda}{2} = m\lambda, \quad r_{\text{св}}^2 \frac{1}{R} = m\lambda - \frac{\lambda}{2}, \quad r_{\text{св}} = \sqrt{\frac{(2m-1)\lambda R}{2}}, \quad m = 1, 2, 3, \dots$$